ÚSTŘEDNÍ SPRÁVA GEODÉZIE A KARTOGRAFIE

# GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ OBZOR

3

OBSAH

Inž. Z. Kotzig: Pätnásť rokov práce geodézie a kartografie pri obnove a rozvoji hospodárstva na Slovensku v oslobodenom Československu . . . . . 41

Inž. O. Charvát: Vybudování jednotné trigonometrické sítě na území Československé republiky 45

Inž. dr. K. Kučera: Vyrovnání vložených nivelačních sítí přenášením výšek . . . . . 51

Literární hlídka . . . . . 57

Rozmanitosti . . . . . 58

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. З. Коциг: Пятнадцатилетие деятельности в области геодезии и картографии при восстановлении и развитии экономики Словакии в освобожденной Чехословакии . . . . . 41

Инж. О. Харват: Построение единой тригонометрической сети на территории Чехословакии . . . 45

Инж. д-р К. Кучера: Уравнивание вставленных нивелирных сетей посредством переноса высот . . 51

Литературное обозрение . . . . 57

Разное . . . . . 58

INHALT

Ing. Z. Kotzig: Fünfzehn Jahre Arbeit des Vermessungs- und Kartenwesens beim Aufbau und bei der Entwicklung der Wirtschaft auf dem Gebiete der Slowakei in der befreiten ČSR . . . . . 41

Ing. O. Charvát: Ausbau des einheitlichen trigonometrischen Netzes in der ČSR . . . . . 45

Ing. Dr. K. Kučera: Ausgleichung eingeschalteter Nivellementsnetze durch Höhenübertragung 51

Bücherschau . . . . . 57

Verschiedenes . . . . . 58

© STÁTNÍ NAKLADATELSTVÍ TECHNICKÉ LITERATURY

Geodetický a kartografický obzor • Sv. 6/48 • Č. 3 • Str. 41—60 • Praha, březen 1960

Cena Kčs 4,—

GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ OBZOR
SVAZEK 6/48 — ČÍS. 3 — STR. 41-60 — PRAHA, BŘEZEN 1960

# Pätnásť rokov práce geodézie a kartografie pri obnove a rozvoji hospodárstva na Slovensku v oslobodenom Československu

*Inž. Zoltán Kotzig,*
*predseda Správy geodézie a kartografie na Slovensku*

526 (437.6) „1945/1959"

V súčasnej dobe naša šťastná generácia denne sleduje, ako sa prekvapujúcimi víťazstvami socialistickej vedy spĺňajú ideály najväčších géniov ľudstva. Na radosť pracujúcich celého sveta rastie pod vedením Sovietskeho zväzu mohutný, neporaziteľný tábor mieru.

Podľa tých istých ideálov, ktoré dali základ pre vznik nezadržiteľne napredujúcej socialistickej ekonomiky, vytvárali aj pracujúci Československa podmienky pre zvrhnutie nenávideného kapitalistického útlaku a pre prechod k socializmu.

Prežívame obdobie význačných päťnásťročných výročí. Na všetkých úsekoch činnosti nášho národného hospodárstva vracajú sa naši pracujúci k pamätným dňom rokov 1944 a 1945, keď sa pod údermi slávnej Sovietskej armády rúcali fronty fašistickej agresie a keď sa pod vedením Komunistickej strany Československa vytvárali základy nášho nového života.

Náš ľud oslobodený spod útlaku a vykorisťovania vyvinul nesmiernu tvorivú silu a dosiahol za uplynulých pätnásť rokov skvelé úspechy v socialistickej výstavbe. Rýchlosť napredovania československého národného hospodárstva prekonáva tempo vyspelých kapitalistických krajín.

Pri celkovom mohutnom rozmachu výrobných síl v našej vlasti rozvíjajú sa v správnych proporciách za výdatnej a priamej pomoci vyspelejších krajov i menej vyvinuté oblasti štátu. Takto sa dosiahli významné úspechy v socialistickej výstavbe Slovenska, ktoré od časov oslobodenia Sovietskou armádou prežíva na ceste svojho rozvoja búrlivý hospodársky a kultúrny obrat.

Rozmach hospodárstva na Slovensku, ktoré hralo v predmníchovskej republike úlohu agrárneho prívesku a bolo známe ako krajina biedy, vysťahovalectva a nezamestnanosti — je pre nás všetkých radostným príkladom všestranného pokroku v socialistickom spoločenskom zriadení.

Aj zbežný pohľad na niekdajší stav hospodárstva a kultúry na Slovensku a porovnanie, čo sa od oslobodenia Sovietskou armádou na Slovensku vybudovalo, je aj pre našu službu poučením a účinným povzbudením pre plnenie smelých úloh, vytýčených našou stranou do ďalších päťročníc.

Dňa 29. augusta 1944 vzbĺklo dlhšie pripravované Slovenské národné povstanie. V tento deň slovenský ľud spontánne prejavil svoju vôľu zbaviť sa jarma domáceho i cudzieho fašizmu a vrhol sa rozhodne do spoločného boja českého a slovenského národa za nové Československo, v ktorom si bude vládnuť ľud sám.

Za význačnými politickými dôsledkami Slovenského národného povstania radili sa v krátkom čase i vojenské výsledky, keď likvidácia útvarov regrutovaných na Slovensku na pomoc fašistom, vyradenie železničnej i inej dopravy, a viazanie síl niekoľkých divízií — prepotrebných v čase ustupujúcich frontov — značne prispeli k porážke fašizmu a k oslobodeniu našej vlasti. Slovenským národným povstaním, ktoré pokračovalo v horách a pražským povstaním v máji v r. 1945 bol dovŕšený boj našich národov, ktorý sa víťazne skončil oslobodením našej vlasti slávnou Sovietskou armádou 9. mája 1945.

Vojna a jej posledné mesiace zanechali na Slovensku úplne zoslabené hospodárstvo. Značné boli obete na životoch. Popoľom ľahli Telgárt, Tokajík a mnoho iných obcí.

*Obr. 1: Telgárt (Švermovo) po boji.*

Ustupujúci nepriateľ a bojové operácie spôsobili krajine veľké škody. Na Slovensku bolo zničené 21 003 domov, vyše 72 tisíc ich bolo silne poškodených. Úplne bolo zničených 1504 cestných mostov, ďalších skoro päťsto bolo silne poškodených. Zo 3506 km železničných kolají bolo zničené 1249 km, 70 % železničných mostov s rozpätím nad 5 m bolo likvidovaných. Rafinéria v Dubovej bola bombardovaná tesne pred započatím Slovenského národného povstania, mnoho závodov bolo zničené a poškodené prechodom frontu.

Prevážna väčšina vojnou zničených a poškodených obcí bola na východnom Slovensku. Znovuvýstavba vojnou zničených obcí na Slovensku bola popri obnovení dopravy náročnou úlohou povojnovej rekonštrukcie a vyžiadala si obrovskú pomoc štátu.

V tejto súvislosti môžeme dnes s uspokojením spomenúť obetavú prácu príslušníkov štátnej zememeračskej služby, začlenenej vtedy podľa pôvodného vedenia útvarov spravujúcich pozemkový kataster a jeho základy u Povereníctva financií.

Základný význam prác z r. 1945—47 na úpravách vojnou zničených obcí na Slovensku pozostával v tom, že poľné meračské skupiny inžinierov a technikov od pozemkového katastra rýchlo vypracovali pre zničené intravilány so zložitou držbou a značne neusporiadanou zástavbou regulačné plány a odovzdali v krátkom čase omedzníkované pozemky nového stavu novým vlastníkom, nové usporiadané pozemky pre verejné budovy a námestia obciam a orgánom vlastnej stavebnej obnovy.

Tieto práce sú však pre nás aj poučením, že za nadšenej organizátorskej a technickej práce pre náš ľud zvládli zememerači zložité komplexné úpravy, pri ktorých koordinovali záujmy a poznatky všetkých zainteresovaných národohospodárskych zložiek. Veci pomohlo i súhrnné ústredné vedenie, ktoré stále sledovalo a záujmom úprav prispôsobovalo pružnú spoluprácu architektov a právnikov a zebezpečovalo včasné uplatnenie požiadavkov zo strany štátnej cestnej, vodnej správy a iných zložiek.

Keďže prevážna časť katastrálnych máp i operátov týchto obcí bola zničená, bolo potrebné príslušné časti resp. celé intravilány obcí znovu zamerať. Pri upravovacích prácach veľmi dobre pomohli i fotoplány 1:2000 vyhotovené býv. Fotogrametrickým ústavom pre Slovensko od júla 1946, keď ústav znovu zahájil fotoleteckú činnosť a spracoval podklady pre prvé naše veľké dopravné, energetické i ostatné stavby.

Ako základná norma pre úpravy vojnou zničených obcí bolo použité nariadenie Sboru poverenikov č. 128/45 Zb. n. SNR a v ďalšom vyhlášky Štátneho plánovacieho a štatistického úradu č. 90 a č. 172/46 Úr. v. Ustanovenia týchto noriem a pokynov obsahovali i základy pre usmerňovanie všetkej ostatnej stavebnej činnosti a boli pokrokové a operatívne pre svoju dobu i ciele, pre ktoré boli vytvorené. Podľa nich pracovali poľné meračské skupiny vo 174 obciach a pomohli svojimi výkonmi vytvoriť za ťažkých podmienok dobré podklady pre stavebnú obnovu.

Roky 1945 a 1946 boli obdobím prvej obnovy a odstraňovania škôd spôsobených ničivou vojnou. Slovenský ľud s nadšením a obetavosťou zvládnul ťažké úlohy rekonštrukcie dopravy, závodov a zväčša i bytového fondu.

V r. 1945 dosiahla priemyslová výroba na Slovensku len 59 % výroby z r. 1937. Dvojročný plán uložil zvýšiť v priemysle na Slovensku výrobu nad predvojnovú úroveň o 10 %, rozšíriť zamestnanosť v priemysle o 47 tisíc pracovníkov a zabezpečiť výstavbu najmä v energetike a v kovospracujúcom priemysle. Išlo o dokončenie rekonštrukcie a rozšírenie priemyslu najmä premiestením niektorých priemyselných zariadení z českých krajov na Slovensko.

V dvojročnom pláne na r. 1947—48 Komunistická strana Československa presadila, aby na Slovensku bol položený trvalý základ socialistickej industrializácie a aby sa hospodárska úroveň Slovenska približovala úrovni českých krajov. Takto si pracujúci ľud vytýčil program, ktorý po desaťročia úmyselne obchádzala buržoázia, a položil tak základy industrializácie Slovenska — tak zreteľne uskutočňovanej po historickom februárovom víťazstve robotníckej triedy v cieľavedomých programoch našich päťročníc.

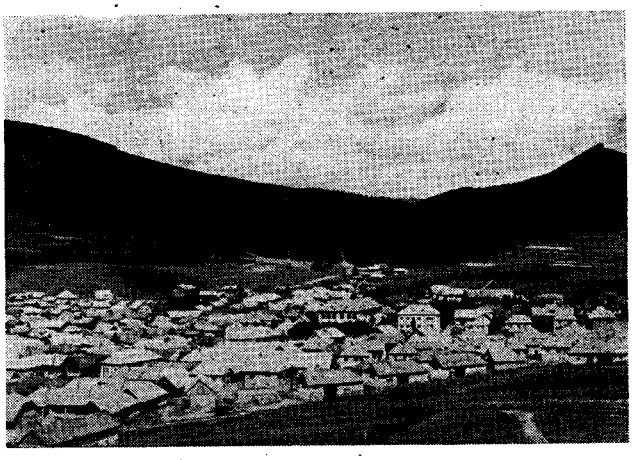
Silné kapitalistické skupiny, ktoré kedysi ovládli celé hospodárstvo prvej republiky, riešili zvyšky najmä železiarskeho priemyslu na Slovensku podľa svojich záujmov. V r. 1939—45 stúpla síce zamestnanosť v priemysle vplyvom záujmovej vojnovej výroby, no samočinne poklesla blížiacim sa frontom po značnom zničení a dezorganizovaní závodov.

V r. 1946 bolo na Slovensku z 80 okresov len 23 takých, kde aspoň 6 % obyvateľstva bolo zamestnaných v priemysle. Boli to okresy Považia, niektoré na strednom Slovensku a niektoré banícke okresy Gemera a Spiša. Najzaostalejšie hospodársky a známe svojou biedou boli horské okresy Kysúc a Oravy a celá severovýchodná oblasť — kde aj podmienky poľnohospodárskej výroby znamenali živorenie a preľudnenosť.

Nastolenie ľudovej demokracie, februárové bojové rozhodnutie a následné víťazné roky naliehavého budovania znamenali pre Slovensko jediné východisko zo stavu hospodárskej biedy a kultúrnej ničoty.

Značné rezervy pracovných síl našli hneď po oslobodení podmienky pre osídlenie v českom pohraničí a ďalšie značné zdroje síl rastúce ešte po organizovaní družstevnej socialistickej poľnohospodárskej veľkovýroby, nachádzajú svoje tvorivé uplatnenie v rastúcich nových, plánovite rozmiestňovaných závodoch s novou, na Slovensku nebývalou výrobou.

Už v r. 1948 vzrástla priemyslová výroba na Slovensku v porovnaní s r. 1937 skoro na dvojnásobok, pričom viacnásobne stúpla výroba chemická, kožiarska a gumárenská. V porovnaní s r. 1946 značia výsledky priemyslovej



*Obr. 2: Telgárt (Švermovo) — znovu postavený:*

výroby r. 1948 rast 62 %, keď sa značnejšie rozšírila výroba textilná a naďalej rástol kovospracujúci priemysel, keramická výroba, drevospracujúci priemysel a ost. Bez potravinárskeho priemyslu splnili sa úlohy dvojročnice v priemysle na 103,7 %, zamestnanosť stúpla o 30,7 %, t. j. o vyše 43 tisíc pracovných príležitostí.

Po februári 1948 sa začína nové obdobie ďalšieho rozvoja na Slovensku. Zásadu urýchleného pozdvihnutia hospodárstva na Slovensku ustaľuje IX. sjazd KSČ. Prvá päťročnica usmerňuje rozvoj na základné spracovateľské odvetvia, ako je strojárenstvo, druhá päťročnica usmernená celoštátnou konferenciou Komunistickej strany Československa z r. 1956, ukladá v súlade s proporcionálnym rozvojom celého národného hospodárstva pokračovať ďalej v industrializácii a vytyčuje úlohu rýchleho rozvoja hospodárstva a kultúry na Slovensku. Priemyselná výroba mala sa na Slovensku do r. 1960 v porovnaní s rokom 1955 zvýšiť o 61,5 %. Už dnes možno konštatovať, že tieto úlohy budú prekročené.

Výstavbou nových závodov vznikli na Slovensku prv nepoznané odvetvia, získali sa kapacity nových výrobkov ako sú guľkové ložiská, parné kotle, hliník, ferrozliatiny, cestné oceľové mosty, obrábacie a spracovateľské stroje, chirurgické prístroje a nástroje, elektromery, práčky, chladničky, osobné lode, remorkéry, autoplášte, polyvinylchlorid, antibiotiká atď.

Rastú potrebné kapacity energetických zariadení, vznikajú priehrady, spútava sa Váh, vyrastajú teplárne. Nerudné bohatstvo sa využíva na rozšírenie kapacít pre stavebné hmoty, vyrástli nové cementárne. Upevňuje sa základňa potravinárskeho priemyslu.

Nové hutnícke závody v Mokradi a Istebnom, Elektropraga v Dolnom Kubíne, Oravská priehrada, závody v Nižnej a iné na nepoznanie zmenili tvárnosť prv ubiedenej

Oravy. Podobne sa zmenilo Kysucké Nové Mesto a Čadca — kedysi kraj biedy, dnes oblasť presného strojárenstva. Strojárenské závody v Prešove, Snine, drevokombinát Hencovce, cementáreň v Bystrom a iné závody menia život na východnom Slovensku. V údolí Hrona vyrástol mohutný kombinát na výrobu hliníka.

V posledných rokoch sa neobyčajne zmenil výzor všetkých dedín a miest na Slovensku. Rast hospodárskej a kultúrnej úrovne prejavuje sa očividne novými veľkými kombinátmi, závodmi, množstvom nových rodinných domkov, štátnou bytovou výstavbou, školami, zariadeniami novopostavených dvorov jednotných roľnických družstiev, autobusovou sieťou atď.

Dovŕšenie úloh päťročnice bude znamenať neobyčajné výsledky v porovnaní so stavom pred oslobodením. Ukazujú to už výsledky jedenástich rokov, ktoré uplynuli od februára 1948.

Do r. 1958 zväčšovala sa priemyselná výroba na Slovensku v porovnaní s rokom 1948 skoro štyri razy, v porovnaní s r. 1937 skoro osem ráz. V porovnaní s r. 1948 zväčšili sa najmä výkony vo výrobe energie a tepla, výrobe tukov a mydla (viac ako šesť ráz), v strojárenstve skoro sedem ráz, skoro päťnásobne narástla výroba chemická a gumárenská i výroba stavebných hmôt, viac než štyri razy výroba elektriny.

S rastom celkového objemu priemyslovej výroby na Slovensku zväčšuje sa významne i jej podiel na vzrastajúcej výrobe Československa. Ak v r. 1948 činil tento podiel 13,2 %, zväčšil sa do r. 1959 na 17,5 %.

Počet pracovníkov v priemysle sa zväčšil na 360 tisíc osôb v r. 1958 voči 231 tisíc z r. 1948, v stavebníctve sa za to isté obdobie zväčšil stav pracovníkov z 93 na 132 tisíc osôb. Objem stavebnomontážnych prác stavebných podnikov narástol viac ako tri razy. Ročne sa do užívania odovzdáva stále viac a viac bytov. Oproti skoro 11 tis. bytov z r. 1948 bolo v r. 1958 odovzdané do užívania vyše 32 tisíc bytov, z toho 13 tisíc v individuálnej bytovej výstavbe. Za obdobie 1949—1958 sa na Slovensku postavilo do 200 tisíc bytov. V r. 1958 sa na Slovensku vyrobilo vyše 60 tisíc motocyklov, 126 tisíc rozhlasových prijímačov, do 80 tisíc chladničiek.

V r. 1948 bolo na Slovensku 1727 elektrifikovaných obcí, koncom roku 1958 je ich 3014 a 95,1 % obyvateľstva v obciach a osadách môže používať elektrický prúd.

V porovnaní s rokom 1948 narástla v r. 1958 spotreba mäsa na kosti na jednoho obyvateľa na Slovensku zo 17,8 na 42,2 kg, spotreba mlieka zo 111,0 na 132,7 l, cukru z 18,7 na 32,7 kg, a podobne sa zlepšila spotreba i iných potravín. Maloobchodný obrat v porovnaní s rokom 1949 dosiahol v r. 1958 index 216 %.

Za obdobie rokov 1948 až 1958 päťnásobne narástal počet autobusových tratí, v dĺžke tratí viac ako štyri razy. Cestná doprava ČSAD prepravila v r. 1958 celkove skoro 275 miliónov osôb, t. j. skoro osem ráz viac ako v r. 1948.

Na odborných školách študovalo na Slovensku v roce 1948 celkom 15,4 tisíc poslucháčov, v r. 1958 už 54,6 tisíc poslucháčov. Za to isté obdobie vzrástol počet poslucháčov vysokých škôl na Slovensku z 9,0 na 23,0 tisíc poslucháčov.

V rokoch budovania postupne a neustále vzrástali investície do národného hospodárstva. Ak sa napr. v roce 1948 investovalo na Slovensku 2,4 miliard Kčs, v r. 1958 už 9,3 miliard Kčs — pričom najviac na investíciach participoval priemysel, bytové hospodárstvo a pôdohospodárstvo.

Na zabezpečení takejto výstavby sa zúčastňovali i pracovníci geodézie a kartografie. Budovanie nášho národného hospodárstva prinieslo i zmenu náplne zememeračských prác a vyvolalo v radoch našich geodetov a kartografov radostnú tvorčiu iniciatívu pri rôznych špeciálnych prácach.

Predovšetkým nadobudli príslušníci geodetickej služby značné skúsenosti pri zameriavaní polohopisných a výškopisných podkladov pre umiestenie nových kombinátov, závodov a neobyčajne rozvinutej štátnej i individuálnej bytovej výstavby. Na tieto práce vynaložila geodetická služba na Slovensku priemerne až 160 tisíc skutočných hodín ročne. Prvé veľké sídliská utvárané z mnohopodlažných panelových stavieb v Bratislave vyžiadali si presné stanovenie základných výškových údajov pre každý blok rozľahlej prúdovej výstavby.

Pri výstavbe závodu Duslo v Šali prevádza geodetická služba potrebné merania vertikálnych posunov a podobne pôsobí i pri ostatných závodoch.

Pre rozsiahlejšie rozšírenie závodov vyhotovili sa nové základné plány 1:1000 napr. pre príslušné obvody z území Oslany, Trnava, Sládkovičovo, pre rozsiahlu výstavbu Nováky a iné.

Výstavba priehrad, kaskád energetických diel na Váhu i podklady pre prípravu ďalších projektov nových diel na Dunaji postavili geodetickú službu pred nové a náročné úlohy. Naši geodeti pomáhali a účinne pomáhajú počas výstavby priehrad i po jej uskutočnení špeciálnym meraním deformácií priehradových telies. Takéto práce boli vykonané na Oravskej priehrade, na priehrade Mládeže, na vodných dielach Krpeľany, Nosice, Kostolná, Kočkovce, Dobšiná a i.

Projekcia vodných diel na Dunaji vyžiadala si v r. 1953—1959 pre oblasť laterálneho kanála topografické zameranie Žitného ostrova v mierke 1:5000. Pre projekt diela Wolfsthal — Bratislava stanovené boli vzťahy polohopisných a výškopisných základov československých a rakúskych a dodané boli súradnice vlícovacích bodov v rakúskom systéme. Za výpomoci Oblastných ústavov geodézie a kartografie najmä z Brna a Prahy prevedené boli rozsiahle meračské práce zväčša profilovacie na rieke Nitra, na Malom Dunaji aj.

Špeciálne vytyčovacie práce previedli sa pri výstavbe letiska pri Bratislave. Výstavba priemyslu vyžiadala si aj osobitné práce z oboru priemyslovej geodézie ako napr. vytyčovanie žeriavových dráh a mostov v závodoch Martin, Závadka n. Hronom a i.

Ak spomíname špeciálne geodetické práce prevádzané pre priemysel, nemôžeme obísť ani špeciálne práce vykonávané v rámci Medzinárodného geofyzikálneho roku i neskôr. Geodetický ústav spolupracoval s katedrou geodetických základov Slovenskej vysokej školy technickej na určovaní zemepisných súradníc a časových údajov Astronomickogeodetického observatória školy. Kvalitou dosiahnutých výsledkov zaradené bolo observatórium medzi prvých desať staníc na svete.

Popri prvom významnom rozmachu priemyslu prešlo po oslobodení aj poľnohospodárstvo na Slovensku prudkým vývojom.

Kapitalistický vývoj zanechal poľnohospodárstvo na Slovensku v biednom stave v rozložení veľkostných skupín, vo vybavenosti a v celkovej úrovni roľníkov. Niečo nad 3 % závodov nad 20 ha a veľkostatky mali v držbe dve pätiny všetkej pôdy, 70 % závodov boli usadlosti do 5 ha a tie mali len pätinu pôdy. Za celé obdobie predmníchovskej republiky bolo skomasované len 93 katastrálnych území.

Celkom 2,862 mil. ha poľnohospodárskej pôdy bolo na Slovensku rozdrobené medzi 453 tis. závodov a na vyše 12 mil. parciel. Pri nízkej výrobnosti poľnohospodárskej práce bolo roľníctvo na Slovensku zdrojom vysťahovalectva, keď za hranice natrvalo odchádzalo každoročne 8 až 10 tisíc ľudí. Na sezóny chodilo do cudziny pracovať 14—18 tisíc ľudí. V roku 1946 tvorilo roľníctvo ešte polovicu obyvateľstva na Slovensku.

Už v dvojročnici boli položené základy mechanizácie poľnohospodárstva, najprv cestou strojových družstiev. V porovnaní s rokom 1937 zdvojnásobili sa v roku 1948

dodávky umelých hnojív, viacnásobne stúpla spotreba uznaných osív, roľníctvo dostalo zlacnený úver, na minimum sa znížila pozemková daň. Vytvárali sa pracovné príležitosi v priemysle. Zmenšovali sa rozdiele medzi technickou vybavenosťou poľnohospodárstva v českých krajoch a na Slovensku, zlepšili sa príjmy z pôdy.

Až do februára 1948 marili výkon pozemkovej reformy reakční predstavitelia bývalej demokratickej strany, keď z 580 tisíc ha poľnohospodárskej a lesnej pôdy, podliehajúcej reforme skonfiškovali necelých 80 tisíc ha a vydali len 363 vlastníckych dekrétov. Reforma prevedená urýchlene po februári 1948 vyvolala prenikavé triedne presuny na slovenskej dedine. Rozšíril sa pozemkový fond u malých a stredných roľníkov. Počet poľnohospodárskych robotníkov a nádenníkov sa zmenšil zo 119 tisíc v roku 1946, na 26 tisíc v roku 1948. Kapitalistická statkárska trieda bola zlikvidovaná. Polovicu pôdy mali v rukách strední roľníci. Prudko sa rozšírila základňa štátnych majetkov.

Po víťazstve nad reakciou po februári 1948 položili sa základy pre organizáciu jednotných roľníckych družstiev. Začiatkom r. 1949 organizované boli strojové a traktorové stanice. Prechod dediny k socializmu započal najmä po IX. sjazde Komunistickej strany Československa, konanom v máji 1949.

Následné roky boli obdobím vzniku nových družstiev. Strana a vláda vynakladali denne úsilie o ich organizačné a hospodárske upevnenie. Do poľnohospodárstva na Slovensku sa investovalo v prvej päťročnici prevážne na stavby 1,6 miliard Kčs, v ďalších piatich rokoch už 2,4 miliard Kčs. V chotároch obcí a pri dedinách vyrastali nové výrobné strediská jednotných roľníckych družstiev.

Postupne narastajúca základňa družstiev prejavuje sa v prudkom zlepšení celkovej vybavenosti, vo vzraste výroby i výrobnosti a v raste životnej úrovne družstevníkov.

Ak napr. v r. 1930 bolo na celom Slovensku 1034 traktorov a koncom dvojročnice viac ako 4 tisíc, v r. 1959 ich bolo mnohonásobne viac. Spotreba umelých hnojív za desať rokov od r. 1948 vzrástla u dusíka z 3,8 na 14,2 kg, u kyseliny fosforečnej z 5,9 na 16,0 kg a u draslа z 3,3 na 29,1 kg na každý hektár poľnohospodárskej pôdy.

Na upravených a scelených pozemkoch sa postupne zmenili osevy základných skupín plodín. Zmenšili sa osevy zrnín, rozšírili sa osevy technických plodín a značne sa zväčšujú plochy krmných plodín najmä krmovín na ornej pôde. Započali úpravy lúk a pasienkov, na Slovensku po dlhé desaťročia zanedbaných, využívajú sa postrekové závlahy a stavajú sa prvé hnojovicové hospodárstva. V porovnaní s predvojnovými rokmi sa viac ako tri razy zvýšila výroba bravčového mäsa.

Pri postupujúcej mechanizácii zmenšuje sa počet osôb trvale činných v poľnohospodárstve na Slovensku. Z 902 tisíc ľudí v r. 1948 pracuje v r. 1959 v poľnohospodárstve už len 667 tisíc ľudí a aj to značí pri súčasnej vybavenosti ešte značné rezervy pre ostatné odvetvia národného hospodárstva. Výrobnosť na 1 ha poľnohospodárskej pôdy v porovnaní s r. 1936 vzrástla o tretinu, produktivita na jedného stáleho pracovníka v poľnohospodárstve sa za toto obdobie zdvojnásobila. V porovnaní s rokom 1936 sa zdvojnásobila trhová produkcia. Za roky 1948—1958 narástol podiel Slovenska na trhovej výrobe Československa z 21,2 na 29,3 %.

Desať rokov po víťaznom februári ustaľuje XI. sjazd Komunistickej strany Československa líniu dovŕšiť socialistickú výstavbu v našej vlasti, ukončiť na dedine v najbližšom období socializačný proces.

Socialistický sektor obhospodaruje na Slovensku koncom roku 1959 celkom 76,3 % poľnohospodárskej pôdy. Stojí pred nami úloha dokončiť organizáciu družstiev najmä v horských oblastiach.

Geodetická služba zúčastnila sa pri stálych zmenách vlastnej organizácie a rezortnej príslušnosti aktívne na pretvarujúcom procese prestavby poľnohospodárstva za pomerne obťažných podmienok. Na Slovensku bolo 3644 katastrálnych území. V roku 1945 mali technici zememeračskej služby k dispozícii ako-tak vyhovujúci katastrálny mapový a písomný operát len v 65,5 % katastrálnych území, staršie komasačné mapy a náčrty boli v 24,4 % území. Desatina všetkých obcí bola bez akýchkoľvek operátov.

Hneď po oslobodení pracovali skupiny od pozemkového katastra na elaborátoch pre revíziu prvej pozemkovej reformy a pripravovali novú pozemkovú reformu. Značné úsilie bolo vynaložené pre elaboráty osídlovacie a pre akciu presídlenia z južného Slovenska.

V období r. 1950—53 pracovalo až 70 % zememeračskej služby na hospodárskotechnických úpravách pozemkov, aby dali stále novým a novým družstvám základné plány osevov a aby im vytýčili cesty a hony v chotároch. Práce pre družstvá pokračujú so zlepšeným využitím síl po novej organizácii zememeračskej služby v r. 1954 a každoročne sa prekračujú výkony v hospodárskotechnických úpravách pozemkov voči predpokladom plánu. Podľa uznesenia vlády č. 923/1957 previedli v r. 1958 oblastné ústavy geodézie a kartografie úpravy pozemkov v 377 kat. územiach o výmere 359 tis. ha, v r. 1959 v 715 kat. územiach o výmere 324 tis. ha. Tieto práce sa prevádzali vždy v prvom poradí na úkor akýchkoľvek iných prác. Asi 65 % všetkých úprav z r. 1950—59 previedli orgány geodézie a kartografie.

Popri ostatných úlohách zvládla geodetická služba ťažkú úlohu pri založení jednotnej evidencie pôdy. Po vyhotovení evidenčných listov evidencie pôdy podľa uznesenia vlády č. 1646/54 založená bola v r. 1956-58 jednotná evidencia pôdy podľa uznesenia vlády č. 192/56 a č. 2674/56. Úloha vyžiadala si vyše 3 mil. pracovných hodín. Pre 368 katastrálnych území, ktoré nemali žiadnych mapových podkladov, vyhotovili sa nové mapy fotogrametrickou cestou. Takto bol položený prvý základ pre plánovanie poľnohospodárskej výroby a dodávok poľnohospodárskych výrobkov. V r. 1959 spresňovali sa údaje jednotnej evidencie v 208 kat. územiach a prevádzala sa údržba evidencií.

Na zabezpečenie úlohy rozšíriť výmeru ornej pôdy v rozsahu stanovenom vládou sa orgány geodézie a kartografie v rokoch 1957-1958 cieľavedome a aktívne zúčastnili tak, že pri zakladaní jednotnej evidencie pôdy vyhľadali vhodné pozemky na rozoranie, ktoré adresne vykázali.

Koncom r. 1959 vykazujú takto návrhy u orgánov geodézie a kartografie vo 3604 kat. územiach celkom 34 882 ha pozemkov vhodných na rozoranie a poskytujú tak okresným národným výborom prehľadný materiál pre rozšírenie fondu ornej pôdy.

Novým odvetvím našej služby stala sa na Slovensku kartografia. Po skromných počiatkoch vo vydávaní máp pre verejnosť z prevzatých podkladov sa postupne vychovali odborné kádre, ktoré sú schopné dnes spracovať i náročnejšie diela. K výchove významným podielom prispela účasť na kartografickom spracovaní topografickej mapy 1 : 25 000 a priama pomoc Kartografického a reprodukčného ústavu z Prahy. Postupne sa prikročilo k vydávaniu máp pre turistiku a šport, vydali sa mapy a atlasy pre školy, orientačné plány miest a príležitosné mapy s politickou i historickou tématikou. Dnes sa Kartografický a reprodukčný ústav v Modre-Harmónii účinne podiela na úlohách prestavby kultúry na Slovensku.

Tak ako v celoštátnom meradle, vyvolal prudký rozvoj národného hospodárstva aj na Slovensku potrebu urýchlene dokončiť budovanie geodetických základov polohopisných i výškopisných. Triangulačné základy, ktorých budovanie sa na území Slovenska oneskorovalo, boli za pomoci Geodetického a topografického ústavu Praha dobudované do priemernej dĺžky strán 2,5—3,5 km. Podobne bola dobudovaná nivelačná sieť I. a II. radu. V budovaní nivelačnej siete III. radu sa pokračuje. Započali sa a pokračujú práce na prevodoch geodetických základov do nových systémov súradníc a na nový nivelačný horizont.

Zvýšená potreba mapových podkladov si vyžiadala prikročiť urýchlene k vyhotoveniu mapového provizória štátnej mapy odvodenej v mierke 1:5000. Toto dielo — i keď má nedostatky, pokiaľ sa týka presnosti najmä vo výškopise, a má pomerne zastaralý obsah — bolo a je dosiaľ dobre a hojne využívané.

V oblastiach, kde si ciele hospodárskeho rozvoja vyžiadali presnejšie podklady, vyhotovila sa štátna hospodárska mapa. Boli to najmä požiadavky rudného a nerudného prieskumu, geologického prieskumu a vodného hospodárstva. Po zmene geodetických základov sa miesto štátnej hospodárskej mapy začalo v súlade s celoštátnym programom budovať nové mapové dielo, topografická mapa 1:10 000 a v hospodársky dôležitých oblastiach v mierke 1:5000.

Pri plnení náročných úloh posledného roka druhej päťročnice nás povzbudzujú a zaväzujú úspechy, ktoré sa na Slovensku dosiahli. Pozdvihnutie oblastí Slovenska na dnešnú úroveň dokumentuje veľkosť ideí leninskej národnostnej politiky.

Tretia československá päťročnica bude znamenať ďalšie presvedčujúce víťazstva socialistickej výstavby. Rozvoj hospodárstva na Slovensku v tretej päťročnici stanovený celkovým rozvojom a zameraním národného hospodárstva Československa, prispeje k posilneniu hospodárskej bázy republiky. Objem priemyselnej výroby na Slovensku v r. 1965 dosiahne takú výšku, ako bola produkcia priemyslu celej republiky v r. 1948.

Pôdohospodárstvo na Slovensku má dosiahnuť také výrobné výsledky, aby sa v r. 1965 vcelku dosiahla v obdobných prírodných podmienkach rovnaká intenzita výroby ako v ostatných krajoch. Prenikavým spôsobom sa zväčšia investície do vodohospodárskych úprav, do meliorácií a na úpravu odtokových pomerov.

Pracovníci geodézie a kartografie sú hrdí na úlohy svojho ľudu, svojej strany. Spomínajú si na svoju krajinu zpred pätnástich rokov, porovnávajú ju s dneškom — a obetavo vynaložia organizované úsilie pre splnenie úloh tretej päťročnice, za šťastie svojho ľudu a za mier celého sveta.

# Vybudování jednotné trigonometrické sítě na území Československé republiky

*Inž. Otakar Charvát, Praha*

526.3 (437)

*Dokončení etapy vybudování jednotné trigonometrické sítě na území Republiky československé. Vnitřní i mezinárodní význam tohoto úkolu. Některé historické údaje o problémech spojených s dokončením úkolu. Zásady pro budování jednotné trigonometrické sítě. Přípravné práce. Rekognoskace a signalizace. Měření vodorovných a výškových úhlů. Stabilizace. Místopisy. Zhušťovací body. Péče našeho státu o pracující při budování jednotné trigonometrické sítě. Udělení státního vyznamenání „Za zásluhy o výstavbu" Geodetickému a topografickému ústavu v Praze.*

V roce 1957 byla ukončena v Československé republice jedna z nejdůležitějších etap geodetických prací. Byla dobudována trigonometrická síť, která tvoří základ soustavného mapování a jakéhokoliv vyměřování vůbec. Více než 47 tisíc trigonometrických bodů I. až V. řádu této trigonometrické sítě o průměrné délce stran 2 km pokrývá celé území republiky. Jsou umístěny v rovinách, na kopcích, v údolích i na horách a tvoří spolehlivý geodetický podklad pro veškeré technické podnikání, pro mapovací práce a pro zastavovací plány a projekty všeho druhu.

Dvě generace geodetů-triangulátorů, techniků, stavbyvedoucích a dělníků se podílely na tomto úkolu, který vyžadoval pracovníky vytrvalé, fyzicky i duševně silné, dobré odborníky a samostatné pracovníky. Co pracovního úsilí, námahy, sebeobětování, těžkých bojů s počasím a nepřízní přírody a někdy i nepochopení lidí bylo často podstoupit těmto vždy skromným a nenáročným pracovníkům. Mlhy, deště, mráz, bouře, vichřice, nebezpečné a těžké horské terény ztěžovaly jejich výkony, ale vzdor všem těmto překážkám splnili daný úkol s úspěchem.

Vybudování trigonometrické sítě na celém území republiky má i velký význam mezinárodní. Československo stává se tak jedním z nemnohých států na světě, jehož celé území je pokryto hustou a hodnotnou trigonometrickou sítí, jejíž hodnota řadí československou geodézii na čelné místo evropských států. Následující odstavce mají popsat vývoj jednotlivých triangulačních disciplín od začátku až po ukončení těchto prací a sdělit jejich výsledky.

Je jistě úspěchem československých geodetů, že v letech 1920 až 1957 vybudovali jednotnou trigonometrickou síť o délce stran 2 km na celém území republiky, jejíž trigonometrické body svou hodnotou vyhovují náročným požadavkům současné geodézie.

Budování jednotné trigonometrické sítě na území republiky bylo zahájeno v roce 1920 signalizací a observací trigonometrických bodů I. řádu na Moravě. V dalších letech bylo pokračováno směrem na východ, na Slovensko. Observace na trigonometrických bodech I. řádu byla skončena v roce 1926. Tato trigonometrická síť I. řádu byla společně vyrovnána. V pozdějších letech, za účelem jejího zhuštění, byla určena řada dalších nových trigonometrických bodů I. řádu v Čechách. Toto zhuštění bylo provedeno v roce 1928 v severozápadních Čechách, v letech 1929 až 1930 ve východních Čechách, v roce 1931 až 1932 v jižních Čechách a v roce

1936 v západních Čechách. Dokončení zhuštění trigonometrických bodů I. řádu bylo provedeno v letech 1949 až 1950, kdy byla trigonometrická síť I. řádu rozšířena podél československo-maďarské hranice o dalších 20 nových trigonometrických bodů. Po roce 1926—27, kdy byla observace na bodech I. řádu ukončena, bylo pokračováno v triangulačních pracích, a to v určování trigonometrických bodů vyplňovací sítě II., III., IV. a V. řádu. Tyto práce byly ukončeny v roce 1957.

Trigonometrická síť I. řádu byla budována systematicky od západu k východu. To však nelze tvrdit o trigonometrické síti vyplňující, tj. o trigonometrických bodech II. až V. řádu. Triangulační práce v letech 1927 až 1957 v této síti byly prováděny podle potřeby jednotlivých resortů státní správy. Roční úkoly v triangulaci byly výsledkem meziministerských porad a byly podle požadavků rozptýleny po celém území republiky na několik větších nebo menších pracovních prostorů. Tento systém budování vyplňujících trigonometrických sítí nebyl účelný. Zapříčiňoval opakování měřických staveb a observací na okrajových bodech, které nebyly vždy tak určeny, jak předpisovaly směrnice a jak by se stalo při systematickém postupu triangulace. Postupem času vznikaly tak v trigonometrické síti prostory, jakési „díry", které byly obklopeny okrajovými trigonometry z různých let. Tyto prostory byly později vyplňovány, což se dělo často za značných obtíží. Se zřetelem na požadavky státní správy a tehdejší organizaci nebylo však možno jinak postupovat. Výše uvedený postup nebyl sice ekonomický, ale odchylky a průměrné chyby dosažené při vyrovnávání souřadnic trigonometrických bodů dokázaly, že tento způsob budování vyplňovací sítě nebyl na závadu kvalitě dosahovaných výsledků, neboť tyto odpovídají předepsaným kritériím.

Podle rámcových zásad o budování jednotné trigonometrické sítě, které vydalo ministerstvo financí výnosem z roku 1934 č. 102 313/34-III/6, bylo třeba provádět triangulační práce podle uvedených směrnic doplněných směrnicemi pro V. řád. Viz tab. 1.

Tab. 1.

| Řád trig. bodu | Délka str. v km | Metoda měření | Dopustná odchylka v uzávěru trojúhelníku |
|---|---|---|---|
| I. | 25 | Schreiber 24—36 | ± 1″ |
| II. | 13 | Skupiny..... 12 | ± 1,5″ |
| III. | 7 | Skupiny .... 9 | ± 2,5″ |
| IV. | 4 | Skupiny..... 6 | ± 3,5″ |
| V. | 2 | Skupiny..... 3 | ± 4,5″ |
| | | Váha pro směr u Schreiberovy metody 24 až 36 | Ojediněle se připouštěl nejvýše trojnásobek těchto hodnot |

Z těchto zásad je jasno, že triangulační práce byly plánovány do budoucna pro vybudování trigonometrické sítě všech řádů na celém území státu.

Přesnost úhlového měření byla prokazováno aritmetickým průměrem absolutních hodnot odchylek úhlových závěrů všech v úvahu přicházejících trojúhelníků. V trigonometrických sítích, pro každý řád až do stran trojúhelníků delších než 4 km, neměl se bez vážných důvodů vyskytovat čtyř- nebo víceúhelník, který by nebyl vyplněn trojúhelníky téhož nebo nižšího řádu. Trojúhelníky nesměly zpravidla mít úhly menší než 30°. Strany trojúhelníku neměly být delší než průměrně 4 km a měly být oboustranně měřitelné.

Práce spojené s budováním trigonometrických sítí byly rozděleny na tyto úkony: příprava na polní práce, průzkum — rekognoskace, stavba měřických signálů — signalizace, trvalé označení — stabilizace, měření úhlů — observace a vyhotovení místopisů — topografie.

Výpočty byly konány v Praze, pouze v některých naléhavých případech byly obyčejně přibližné souřadnice počítány v poli.

### Příprava

Příprava v prvých letech se omezovala pouze na návrh trigonometrické sítě I. řádu. Byl vypracován na mapě v měřítku 1:200 000. Ověření dosažitelnosti nejistých směrů bylo prováděno na mapě v měřítku 1:75 000. S ohledem na délku stran 20—30 km bylo třeba brát v úvahu zakřivení země a refrakci, aby projektované směry byly dosaženy bez nákladných staveb měřických signálů (např. zakřivení země na 20 km činí 31,4 m a po odečtení zakřivení z refrakce 4,1 m zbývá 27,3 m). Zvláštní péče byla věnována vypracování projektu trigonometrické sítě I. řádu na slovenských rovinách Velkého žitného ostrova v prostoru Bratislava—Trnava—Nitra—Levice—Štúrovo—Komárno—Bratislava. Při pozdějším budování trigonometrických sítí II. až V. řádu bylo sice projektování snazší, ale obsáhlejší. Bylo třeba dané body zakreslovat do mapy, zpravidla v měřítku 1:75 000, a to trigonometrické body jednotné sítě i trigonometrické body předchozích triangulací. Trigonometrických bodů předchozích triangulací bylo třeba pro usnadnění pozdějšího provádění transformací ostatních starých trigonometrických bodů. Dále bylo nutno vyhotovit opisy místopisů, případně výpisy z operátů daných trigonometrických bodů. Tyto přípravné práce byly konány v Praze. Návrh trigonometrické sítě vypracoval vedoucí triangulačního oddílu, kterému provedení triangulačních prací bylo uloženo. Teprve v roce 1954 bylo zřízeno projekční oddělení, které vypracovalo návrhy trigonometrických sítí pro všechny úkoly v roce se všemi potřebnými zákresy do map, opisy a výpisy. Projekční oddělení předalo takto vypracované návrhy příslušným vedoucím oddílů k provedení v poli.

### Průzkum — rekognoskace

Příprava tvořila podklad pro průzkum, který byl první operací v terénu. Průzkum byl nejdůležitější a nejzodpovědnější prací při triangulaci. Na účelně provedené rekognoskaci triangulovaného území, na základě dobré volby umístění nových trigonometrických bodů, závisí dobré rozvinutí dalších trigonometrických sítí a jejich hospodárnost. Při rekognoskaci byla snaha volit taková místa pro zřízení trigonometrického bodu, kde nebylo třeba vysokých staveb a kde i v budoucnu bylo zaručeno jeho nerušené používání. Výsledky rekognoskace byly zaznamenávány do sešitů a předávány se zákresem polohy bodů v mapě stavbyvedoucím k provedení stavby měřického signálu nebo k stabilizaci. Při rekognoskaci bylo třeba zjistit všechny potřebné údaje pro další práce na bodě, zejména:

přístup na bod, výška měřické stavby, její druh, možnost opatření dřeva, doprava stavebního a stabilizačního materiálu, popis nejbližšího terénu, geologické poměry na bodě i okolí důležité pro hloubení jam, dosažené směry, překážky pro dosažení potřebných směrů, majitel pozemku aj.

### Stavba měřických signálů — signalizace

Nejnákladnější a nejobtížnější prací při triangulaci bylo provádění staveb měřických signálů na trigonometrických bodech. Při budování jednotné trigonometrické sítě bylo používáno k signalizaci bodů:

1. signálů umělých, které bylo třeba zřídit od základu,
2. signálů přirozených, které jsou v přírodě trvale označeny (věžemi kostelů, kaplí, hradů, turistických rozhleden, transformátorů, stožárů apod.),
3. takových signálů, které teprve další úpravou vyhovovaly daným požadavkům, kladeným pro měřické signály (např. zříceniny hradů, pomníky, věže bez vhodných střech aj.).

Při umělých signálech bylo používáno těchto druhů měřických staveb:
jednoduché pyramidy troj- nebo čtyřboké, pyramidy se zvýšeným postavením (2—3 m stř. sloup), jednoduché měřické signály troj- nebo čtyřboké, měřické věže se středním sloupem od země, měřické věže s vestavěným středním sloupem a stromové signály.

V prvých letech triangulace bylo používáno jako signalizace trigonometrických bodů II. a III. řádu přirozených signálů (věží, kostelů apod.), na nichž bylo

možno observovat. Složité měření na několika excentrických stanoviskách ve věži, obtížné zjišťování centračních prvků a jiné kombinované výpočty a měření způsobily, že bylo od používání přirozeně signalizovaných bodů vyššího řádu upuštěno a doporučeno pouze u trigonometrických bodů V. řádu určovaných protínáním „vpřed". Rovněž používání měřických věží s vestavěným středním sloupem bylo vyhrazeno pouze pro V. řád a zcela výjimečně i pro IV. řád. Stromových signálů bylo používáno pouze pro trigonometrické body V. řádu a pro zhušťovací body. Podle statistických dat, které byly sledovány v technických zprávách, bylo z celkového počtu měřických signálů asi:

| | |
|---|---|
| pyramid | 46,3 % |
| měřických věží | 39,6 % |
| měřických signálů | 13,8 % |
| ostatních (věží, kostelů, stromových signálů) | 0,3 % |

Stavby měřických signálů prováděly stavební čety. V prvních letech nebylo stálých stavebních čet ani stavbyvedoucích. Stavbu řídil triangulátor-inženýr a prováděl ji se 4 až 6 dělníky. Po ukončení staveb v nejbližším okruhu dělníky propustil, přestěhoval se na další pracoviště, kde najmul nové dělníky. Tento postup se během trvání polních prací v každém roce několikrát opakoval. Tento systém práce byl nehospodárný a práci zdržoval i ztěžoval. Proto se časem vytvořil ze schopných dělníků kádr předáků-stavbyvedoucích, kteří byli zaměstnáni vždy pouze po dobu polních triangulačních prací, tj. od května do konce října. Teprve po roce 1945 byli ustanoveni stálými zaměstnanci. Tím byl vytvořen trvalý kádr spolehlivých, zkušených odborníků-stavbyvedoucích pro řízení staveb měřických signálů.

Stavební pomůcky a potřeby v začátcích triangulace byly velmi skromné. Byly to obyčejně lano s kladkou a někdy lopata a krumpáč. To byla celá stavební výzbroj pro jednu četu. Během doby a získanými zkušenostmi přibývalo i stavebních pomůcek. Byly ukládány do beden, a tak se utvořily stavební soupravy. Obsah stavebních souprav se stále zvětšoval a dnes jsou bohatě vybaveny všemi pomůckami a potřebami pro stavbu měřických signálů. Stavební souprava je uložena ve dvou bednách a určena pro jednu stavební četu. Obsahuje následující pomůcky: tři konopná lana (10 m, 25 m, 50 m), 10 vazaček, 7 seker různých druhů, 3 pásma (ocelové, 2 plátěná po 25 m), 2 kladky, vodováhu, 3 ochranné pásy, olovnice, 5 pil (3 obloukové, 1 tesařskou, 1 truhlářskou), 2 lopaty, 2 krumpáče, 2 vědra na vodu, lékárničku, petrolejovou lampu a jiné již méně důležité předměty.

Hloubení jam pro stavbu signálů a stabilizaci bylo prováděno v prvních letech krumpáči, což ve skalnatých terénech bylo obtížné. Někdy bylo sjednáno vyhloubení jam výbušninami najmutými střelmistry nebo zadáno lomům apod. V letech 1946—48 bylo umožněno stavbyvedoucím i triangulátorům, aby v rámci závodní školy práce se vyškolili ve střelmistrovských kursech na střelmistry. Po absolvování kursů a složení praktických zkoušek v lomu, bylo úspěšným absolventům vydáno střelmistrovské oprávnění. Od těchto let bylo prováděno hloubení jam ve většině případů výbušninami, a tím urychleny práce signalizační i stabilizační.

### Měření úhlů — observace

Měření úhlů v trigonometrické síti I. řádu bylo prováděno v letech 1920—1922 repetičními theodolity fy. J. a J. Frič a fy Neuhöfer. Tyto theodolity byly dědictvím po rozpadlém Rakousko-uherském mocnářství. Později byly zakoupeny modernější a dokonalejší theodolity, speciálně určené pro triangulaci vyšších řádů. Z nich se hlavně osvědčily theodolity fy Fennel a fy Breithaupt. Dále byly používány i jiné starší přístroje firem Starke-Kammerer, Heyde, Hildebrant. Tyto theodolity byly většinou jednoosé s limbem na postrk. Dalekohledy těchto theodolitů byly překládací a měly mimo libely alhidádové i libelu sázecí na točné ose dalekohledu. Ke čtení úhlů sloužily dva mikroskopy. V roce 1927 bylo poprvé při triangulačních pracích použito nových theodolitů systému Wild, výrobků fy Wild v Heerbruggu ve Švýcarsku. V Československu bylo prováděno triangulační měření v posledních letech pouze těmito theodolity.

Bližší údaje o theodolitech, kterými byly prováděny triangulační práce na území Československé republiky, podává tab. 2.

Tab. 2.

| Theodolit firmy | Průměr limbu | Druh | Zvětšení dalekohledu | Čtení mikroskopu | Měřen řád | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| J. a J. Frič | 18 cm | Repet | 30—40 | 2″ | I.—II. | Morava |
| Neuhöfer | 21 cm | Repet | 36 | 2″ | I.—II. | Morava |
| Hildebrant | — | Repet | 22 | — | I. | Morava |
| Heyde | 25 cm | Postrk | — | 2″ | I.—II. | Morava |
| Fennel velký | 25 cm | Postrk | 44 | 1″ | I. | Slovensko |
| Breithaupt | 23,5 cm | Postrk | 40 | 1″ | I. | Slovensko |
| Starke-Kammerer | 20 cm | Postrk | — | 2″ | I. | Slovensko |
| Fennel malý | 16 cm | Postrk | 25 | 2,5″ | III.—V. | ČSR |
| Wild T 3 | 14 cm | Postrk | 40—30 20 | 0,2″ | I.—V. | ČSR |
| Wild T 2 | 10 cm | Postrk | 30 | 1″ | III.—V. | ČSR |

Pro úplnost jsou v tab. 2 uvedeny i theodolity, kterými se měřila vyplňovací síť nižších řádů. Z poznámek v tab. 2 je patrno, kde a kterých theodolitů bylo použito.

Měření směrů trigonometrických bodů I. řádu se zřetelem na velké vzdálenosti bylo velmi obtížné. Je závislé na dobré viditelnosti, která opět závisí na příznivých podmínkách povětrnostních. Při delších vzdálenostech již řídká mlha nebo tzv. opar znemožňoval provádění observace a prodlužoval ji tak na dlouhé týdny. Tak např. observace na trigonometrickém bodu Lomnický štít trvala 8 týdnů, na Ďumbieru v Nízkých Tatrách 7 týdnů, Bradlo u Abelové nedaleko Lučence, tedy v rovině, 6 týdnů. Jednalo se o směry I. řádu, jejichž počet byl nejvýše 7 a měření bylo prováděno metodou Schreiberovou, a přece délka observace byla právě pro nepříznivé podmínky povětrnostní tak dlouhá. Aby závislost na nich se zmenšila, bylo při měření používáno k signalizaci umělého nebo slunečního světla. Této světelné signalizace bylo používáno i při měření na trigonometrických bodech nižšího řádu v terénu, kde měřené směry procházely zakouřeným nebo zamlženým ovzduším v okolí velkých měst, továren, průmyslových středisek nebo zamlženým ovzduším nad velkými vodními plochami (Ostravsko, Mostecko, Kladensko, jižní Čechy s množstvím rybníků apod.). Při signalizaci slunečním světlem bylo používáno heliotropu fy Neuhöfer, hlavně na začátku triangulace. Obsluha tohoto heliotropu je dosti obtížná, neboť je třeba stále upravovat jeho zařízení podle postupu Slunce. Absolutní závislost použí-

vání tohoto heliotropu na slunečním svitu spolupůsobila, že jeho využití bylo velmi omezené. Namísto nich bylo zavedeno signalizování světlem umělým. Zakoupeny světlomety fy. J. a J. Frič, které jsou kombinacemi na světlo umělé i sluneční.

V roce 1948 byl vyvinut podle návrhu inž. dr. Kučery, nyní vědeckovýzkumného pracovníka Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického v Praze, tzv. zábleskový heliotrop. Princip jeho spočívá na kombinaci několika speciálně upravených zvlněných zrcadel upevněných na svislé ose, která se otáčí poháněna větrem. O tom, že se při triangulačních pracích osvědčil, svědčí ta okolnost, že na požádání polských geodetů bylo zapůjčeno 5 zábleskových heliotropů polské expedici, konající pozorování v rámci Mezinárodního geofyzikálního roku na Špicberkách v letech 1957—59. Osvědčil se při triangulaci ve Vysokých Tatrách, Beskydech, na Ostravsku a Sokolovsku.

Zaměření trigonometrických bodů I. řádu bylo provedeno pouze na Moravě a Slovensku. Trigonometrická síť I. řádu na území Čech byla převzata z rakouského stupňového měření z let 1860—1898, které prováděl tehdy Vojenský zeměpisný ústav ve Vídni. V Čechách bylo převzato 42 bodů stupňového měření. Převzaté trigonometrické body, jejichž vzdálenost činila průměrně 40 km, tvořily v uvedených prostorech příliš velké trojúhelníky. Naproti tomu průměrná délka stran trigonometrických bodů I. řádu na ostatním území je pouze 25 km. Tento velký rozdíl ve stranách trojúhelníků I. řádu způsoboval značné obtíže při rozvinování trigonometrických sítí nižších řádů. Bylo proto provedeno zhuštění trigonometrické sítě I. řádu v Čechách tak, aby průměrná délka stran na celém území republiky činila 25 km. Toho bylo docíleno vložením dalších 93 nových trigonometrických bodů I. řádu. Jejich zaměření bylo provedeno současně s budováním triangulací nižších řádů v letech 1928—1957. V roce 1949 až 1950 byla tato trigonometrická síť doplněna dalšími body I. řádu v počtu 20 podél československo-maďarské hranice. Tím byla ukončena trigonometrická síť I. řádu, která nyní je konfiguračně jednotná. Měření směrů na trigonometrických bodech I. řádu bylo prováděno většinou metodou Schreiberovou. Váha měřeného směru pro body I. řádu měřené v letech 1921—1924 byla 24 a pro body z let 1925—1926 byla zvýšena na 36. Při doplňování trigonometrické sítě I. řádu v letech 1928—1933 bylo měřeno rovněž metodou Schreiberovou s vahou měřeného směru 36. V letech 1936—1937 bylo měřeno metodou vrcholovou (váha měřeného směru 36 i více). Při triangulaci podél maďarské hranice bylo použito původní metody Schreiberovy s vahou 24 bez uzávěru na výchozí směr kombinace. Při měření doplňovacích trigonometrických sítí I. řádu bylo již používáno moderních theodolitů firmy Wild typu T 3.

Při měření úhlů na trigonometrických bodech nižších řádů bylo používáno výhradně metody měření ve skupinách a řadách. Počet skupin byl určen podle „Zásad, jak budovat jednotnou trigonometrickou síť katastrální" a podle „Instrukce A". Pouze ve výjimečných případech v terénu, kde byla špatná viditelnost a kde všechny měřené směry byly těžko současně viditelné, bylo i při měření nižších řádů použito metody Schreiberovy. Tab. 3.

Počet trojúhelníků I. řádu týká se pouze trigonometrických bodů I. řádu, které byly vloženy do trigonometrické sítě I. řádu v Čechách. O vložení těchto 93 trigonometrických bodů je psáno v úvodu a na začátku této kapitoly. Docílené odchylky v uzávěrech trojúhelníků hlavně ve IV. a V. řádu jsou velmi příznivé. Tuto skutečnost možno vysvětlit tím, že i nižší řády byly měřeny přesnými triangulačními theodolity Wild T 3.

### Trvalé označení — stabilizace

Trigonometrické body tvoří podklad pro veškeré technické podnikání, měřické a mapovací práce v době současné i budoucí. Je proto třeba provádět důkladně jejich označení v přírodě, neboť po zničení signalizace po delší nebo kratší době, zůstává právě jen toto trvalé označení (stabilizace). Podle zásad o budování jednotné trigonometrické sítě z r. 1934 má být každý trigonometrický bod stabilizován dvěma podzemními značkami a jednou povrchovou. Pokud se týče stabilizace trigonometrických bodů dřívějších trigonometrických sítí (§ 9 zmíněných zásad), bylo možno stabilizace původní ponechat beze změny, případně doplnit nebo centricky obnovit, tj. přestabilizovat novými podzemními i povrchovými značkami.

Stabilizace trigonometrických bodů nebyla na počátku prací jednotná a vyvíjela se následovně. Trigonometrické body I. řádu, které nebyly identické s body dřívějších triangulací, byly stabilizovány kamennými hranoly rozměrů 26×26×100 cm. Na protilehlých bocích hranolu, jehož horní část byla opracována do kostky o stranách 26×26×26 cm, byly vytesány písmeny K. V. (katastrální vyměřování) a rok provádění triangulace. Na horní ploše hranolu je vytesán ve směru úhlopříček křížek, který označuje vlastní trigonometrický bod a k němuž se vztahují vypočítané pravoúhlé souřadnice *X* a *Y*. Pod hranolem (povrchovou značkou) je umístěna v hloubce 120—150 cm kamenná deska rozměrů 50×50×15 cm jako první podzemní značka a jako druhé podzemní značky použito buď celé nebo pouze hrdla láhve upevněné v betonu a obezděné cihlami. Ve středu kamenné desky byl vyryt křížek též ve směru úhlopříčen, který je na svislici s křížkem kamenného hranolu a středem hrdla láhve, tj. povrchové značky a druhé podzemní značky. Označení kamenných hranolů nebylo stejné a často se měnilo. U některých hranolů bylo mimo uvedená označení ještě vytesáno písmeno T (triangulace) a trojúhelník. Někdy byla na hranolu vytesána písmena triangulátora. Některé hranoly byly zabetonovány v blocích případně i všechny podzemní značky.

Stabilizace trigonometrických bodů I. řádu, které byly ohroženy zničením nebo poškozením, měly 3—4 zajišťovací kameny. Tyto jsou rozměrů 10×10×65 cm nebo 18×18×70 cm až 20×20×85 cm. Jejich poloha byla zaměřena jednak s ohledem na kamenný hranol trigonometrického bodu, jednak na okolní pevné body a ještě mezi sebou. Zaměření provedeno délkově i úhlově a pokud možno byl aspoň s jednoho kamenného hranolu zaměřen orientační směr nejméně na jeden trigonometrický bod. Kromě těchto opatření bylo možno pozemek vykoupit nebo vyvlastnit. Největší plocha k vyvlastnění činila 40 m² (§ 77 katastrálního zákona č. 177/27).

Stabilizace bodů dřívějších trigonometrických sítí, pokud byly nalezeny nepoškozeny, byly ponechány beze změn. Poškozené povrchové značky byly nahrazeny novými hranoly nebo podzemní značky byly vyměněny

Tab. 3.

| Odchylky docílené v uzávěrech trojúhelníků | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trojúhelníky řádu | I | II | III | IV | V | Sa | Poznámka |
| Počet trojúhelníků | 121 | 1424 | 3639 | 11764 | 16570 | 33518 | |
| % použitých trojúhelníků | 0,36 | 4,25 | 10,86 | 35,10 | 49,43 | 100,0 | |
| % z celkového počtu | 52,16 | 52,87 | 44,55 | 37,97 | 29,86 | 30,64 | |
| Dovolená odchylka | 1,00″ | 1,50″ | 2,50″ | 3,50″ | 4,50″ | — | |
| Docílená odchylka | 0,91″ | 1,05″ | 1,48″ | 1,61″ | 2,29″ | | |
| Pro zhodnocení byla k disposici asi 1 třetina výsledků z celkového počtu trigonometrických bodů. | | | | | | | |

nebo doplněny, a to vždy centricky, aby identita bodu zůstala zachována.

Stabilizace bodů II. až V. řádu byly jednotnější, hlavně v rozměrech povrchových a podzemních značek. Pouze označení kamenných hranolů se měnilo. „Zásady" z roku 1934 definitivně určovaly způsob stabilizace. Každý trigonometrický bod musel být nejpozději v době observace trvale a zpravidla centricky stabilizován dvěma značkami podzemními a jednou povrchovou. Jako povrchové značky používáno kamenných hranolů 20×20×80 cm, první podzemní značka byla kamenná deska 40×40×15 cm a druhá podzemní značka byla skleněná deska 16×16×3 cm. Obě desky a kamenný hranol mají ve svém středu vytesány křížky ve směru úhlopříčen. Kamenný hranol je na jednom konci opracován do tvaru krychle o straně 20 cm. Na protilehlých stěnách krychle je označení KV a letopočet. Později byla písmena KV nahrazena vytesaným trojúhelníkem. Jelikož se stávalo, že vytesaný letopočet nesouhlasil s rokem prováděné triangulace, neboť někdy hranoly zbyly a byly použity v příštích letech, bylo upuštěno proto i od označování hranolů letopočty a zůstal pouze trojúhelník. Při triangulačních pracích prováděných pro delimitační měřické práce na státních hranicích, byly hranoly označovány písmeny TSH (triangulace státní hranice).

V nepřístupném, horském nebo skalnatém terénu bylo používáno menších kamenných desek jako I. podzemní značky (rozměry 30×30×10 cm) a jako II. podzemní značky bylo používáno skleněné destičky ve tvaru kotouče o průměru 5 cm s vyrytým křížkem, která se obyčejně zacementovala do skály. Pro trigonometrické body ve skále se používalo kovových kónusů, obyčejně mosazných, zalitých olovem do skály a místo kamenných nebo skleněných podzemních značek byla vytesána do pevné skály uhlazená ploška určité velikosti a do ní vyryt křížek centricky s křížkem kónusu. V horách, hlavně ve Vysokých Tatrách, Liptovských holích a Nízkých Tatrách, bylo použito i kovových silnostěnných trubic (rour), které byly zaraženy do země až do roviny terénu, zality cementem nebo olovem. Trubice měly průměr 8—10 cm, dlouhé 80—100 cm, na konci byly rozštěpeny, aby je nebylo možno vytáhnout a byly vyplněny a zality až po okraj cementem nebo olovem.

Zkušenosti posledních let vyplývající z hospodářsko-technických úprav půdy a socializace vesnice po roce 1948 si vynutily ochranná opatření pro zachování trigonometrických bodů. Aby body byly v terénu, hlavně na polích a lukách, dobře viditelné a zamezeno jejich vyorávání při úpravě půdy, rozorávání mezí a ostatních zemědělských pracích, byly zavedeny ochranné znaky, které se dělí na několik druhů: Typ I. Ochranný znak tyčový, typ II. Ochranný příkop, typ III. Ochranný (vyhledávací) kopec.

Typu I. se použije v polích, lukách apod. Typu II. na pastvinách, lesích, neúrodné půdě apod. Typu III. hlavně v lesích. Tyto znaky slouží k ochraně trigonometrických bodů před zničením nebo poškozením a mají i usnadnit vyhledávání bodu v přírodě.

### Místopisy — topografie

Trigonometrické body budou sloužit po desítiletí technickým účelům. Aby bylo v budoucnu zajištěno a usnadněno vyhledání bodu v přírodě, byl pro každý bod vyhotoven místopis. Rovněž místopis prodělal v době od roku 1920 svůj vývoj.

Během doby se ukázala potřeba nových údajů pro popis trigonometrických bodů, a proto vzniká nový tiskopis pro místopis. Zatímco předchozí tiskopis byl tištěn pouze na 1 list, je tento již na 2 listech (4 stránky). V záhlaví se již objevuje číslo a jméno základního triangulačního listu a triangulačního listu, číslo speciální a topografické mapy a údaje o správním členění. Zvláště je vyznačeno číslo a název bodu v jednotné trigonometrické síti, případně jiné názvy bodu. Pod těmito údaji je topografický popis bodu, kde je zvláštní místo pro označení polohy bodu v mapě a označení pro zeměpisnou šířku ($\varphi$) a délku ($\lambda$), dále zákres situace a půdorys. Rovněž je zde místo pro výstřižek z mapy a případně pro fotografický snímek. Na dolní třetině stránky je místo pro podrobný popis signalizace a stabilizace, složení půdy, datum a jméno provádějícího. Na druhé straně jsou rubriky, týkající se ověření názvu bodu, uvědomění majitele pozemku o zřízení bodu, výdaje za signalizaci a stabilizaci, náhrada škody, služebnost, vyvlastnění nebo výkup pozemku pro trigonometrický bod. Dále je rubrika pro identitu bodu, údaje vztahující se k evidenci půdy a administrativní poznámky. Na třetí straně je rubrika pro trigonometrickou výšku, pro doplnění místopisu, údaje o změnách na bodě a místo pro nalepení ověřených potvrzení a stanovení názvu bodu, o jeho zřízení, případně potvrzení okresního národního výboru o převzetí bodu do ochrany.

Z tohoto popisu je zřejmo, jak tiskopis místopisu se rozšířil o mnoho údajů, které si vyžádala vzrůstající potřeba trigonometrických bodů pro technické podniky a vzrůstající počet nových bodů, a tím i nutnost vedení řádné jejich evidence. Poslední tiskopis zůstal nezměněn až do ukončení triangulačních prací na celém území naší republiky.

Vzrůstajícím počtem nových trigonometrických bodů zvětšovala se i příprava pro terénní práce. Bylo třeba vyhotovovat opisy místopisů daných bodů, často i vícekráte podle potřeby daných úkolů. Rovněž počet zájemců o údaje trigonometrických bodů z řad jiných institucí se velmi zvýšil. Mimo to bylo třeba dodat všem oblastním ústavům geodézie a kartografie údaje o trigonometrických bodech jejich oblasti. Tím vznikaly nebývalé požadavky na dokumentační službu, která mohla plnit požadavky se zvýšeným počtem pracovníků a značným vypětím sil. Při opisech vznikaly chyby a jiné nedostatky. Z uvedených důvodů byl v roce 1951 zaveden nový tiskopis, vyhotovený na průsvitném papíře, nazvaný „Triangulační údaje". Z tohoto je možno vyhotovovat ozalidové otisky rychle a v každém množství. Tento tiskopis obsahuje mimo normální údaje místopisu i pravoúhlé souřadnice, jižníky okolních trigonometrických bodů V. řádu, délky stran, opravy z projekce i z vyrovnání. Podobná průsvitka byla zavedena i pro zhušťovací body.

Výpočet pravoúhlých souřadnic v trigonometrických sítích byl prováděn souřadnicovým vyrovnáním metodou nejmenších čtverců. Podle konfigurace daných bodů byly souřadnice nových bodů počítány buď jednotlivě (solobody), nebo několika bodů najednou (vícebody). Před výpočtem byla veškerá úhlová měření opravena v zápisnících o směrech o odchylky vzniklé z excentricity stabilizovaných nebo signalizovaných bodů a tyto centrované směry byly převedeny projekčními opravami do zobrazovací roviny. Přesnost úhlového měření byla sledována aritmetickým průměrem odchylek úhlových uzávěrů trojúhelníků.

Přesnost vyrovnaných pravoúhlých souřadnic každého trigonometrického bodu byla zjišťována průměrnou chybou v pozorovaném směru a průměrnou chybou v souřadnicích. Střední chyba v zaměřených směrech se počítala podle Ferrerova vzorce.

### Počítací stroje

Při výpočtech pravoúhlých souřadnic trigonometrických bodů bylo již od začátku používáno počítacích strojů. Jedny z prvních byly počítací stroje ruční, zn. Times. Tyto stroje byly 16 a 20místné a na tehdejší dobu velmi praktické. Měly tu nevýhodu, že neměly pro dělení a násobení desetinný převod. Byly z velmi kvalitního materiálu, což potvrzuje okolnost, že ještě nyní se na nich počítá. Později bylo používáno několika strojů značky Archimedes, které byly již na elektrický pohon a měly 24 míst. Bylo jich používáno na speciální výpočty. Z elektrických strojů počítacích poslední doby jsou používány nejvíce stroje značky MADAS. Jsou poloautomatické nebo plnoautomatické, velmi výkonné a spolehlivé. Nastavování čísel se děje na klávesnici a stroj má 20 míst. Z ručních strojů se nejvíce osvědčily počítací stroje zn. BRUNSWIGA. Mají sice pouze 12 míst, jsou jednoduché nebo dvojité (spřažené) menších rozměrů, ale velmi praktické.

Počítacích strojů bylo a je používáno pro všechny druhy geodetických výpočtů a jejich používání usnadnilo, urychlilo a zhospodárnilo výpočetní triangulační práce a uskutečnilo jejich včasné ukončení.

### Trigonometrické výšky

Aby byla známa též vzájemná poloha jednotlivých trigonometrických bodů ve směru vertikálním, bylo od roku 1930 prováděno trigonometrické měření výšek.

Provádělo se pro body všech řádů, zároveň až s podrobnou triangulací. V létech, kdy byla triangulace prováděna až do V. řádu, bylo trigonometrické měření výšek prováděno soustavně. U trigonometrických bodů určených před rokem 1930 nebo tam, kde nebyla prováděna podrobná triangulace, výšky určeny nejsou a bude třeba tyto podle potřeby doměřit. Výšková trigonometrická síť byla připojena podle hustoty nivelační sítě Československé republiky vždy na několik výškových značek této anebo na body, na nichž výšky byly již určeny a jejichž výška byla známa. Výšky byly určeny s přesností jednoho bodu (střední chyba) do 10 centimetrů.

### Zhušťovací body

Mimo trigonometrické body I.—V. řádu byly určovány obyčejně současně s podrobnou trigonometrickou sítí (V. řád) podle potřeby tzv. body zhušťovací. Byly to zvláště věže kostelů, zámků, hradů, turistické rozhledny, případně i jiné vhodné objekty (transformátory, stožáry, elektrická vedení apod.). Pokud nebyly tyto body v přírodě trvale označeny, byly signalizovány jednoduchými pyramidami nebo tyčovými, případně stromovými signály. Zhušťovací body byly stabilizovány. Zhušťovací body trvale označené (věže kostelů, zámků apod.) se zajišťovaly jednou excentricky osazenou značkou, tak, aby se její souřadnice daly vypočítat. K stabilizaci bylo používáno jako povrchové značky kamenného hranolu 16×16×75 cm s křížkem na horní ploše a jedné podzemní značky buď kamenné nebo skleněné. Ve skále se osvědčily kovové kónusy, kovové tyče nebo roury. Zhušťovací body, které nebyly označeny trvalými signály, se stabilizovaly centricky pod signálem a sice podobně jako zhušťovací body v přírodě trvale označené.

Vývin triangulačních prací, vzrůstající technické podnikání a stavební ruch, socializace půdy na venkově a hospodářskotechnické úpravy pozemků si vyžádaly během doby řadu opatření k ochraně trigonometrických bodů, k jejich zajištění, vyhledání a orientování. O ochranných znacích pojednává odstavec stabilizace této zprávy. Mimo tyto znaky byly zřizovány u trigonometrických bodů k účelům vpředu uvedeným: body orientační, zajišťovací a vyhledávací.

Orientační bod slouží k orientaci trigonometrického bodu. Zajišťovací bod má stejnou hodnotu jako trigonometrický bod a zřizuje se na trigonometrických bodech, ohrožených zničením nebo na bodech v přírodě trvale signalizovaných (věže kostelů, zámků ap.). Vyhledávací bod slouží jako pevný bod v přírodě, z kterého je možno vyhledat podzemní značku trigonometrického bodu.

### Organizace polních prací

Polní práce začínaly v prvých dnech měsíce května a končívaly nejpozději koncem října. V posledních letech 1953—1956 působil obtíže nedostatek pracovních sil, jmenovitě pro stavbu měřických signálů. Každoroční jejich zajišťování a opětné propouštění při ukončení prací na podzim bylo nehospodárné, a proto byly polní triangulační práce, jmenovitě signalizace, prováděny i v zimních měsících. Tohoto opatření bylo třeba i vzhledem k termínu určenému k dokončení triangulačních prací na celém území republiky. I když obtíže v zimní době se zvětšily a sníh, mráz i krátký pracovní den ztěžovaly signalizační práce, a to zejména přípravu dřeva a dopravu stavebního i stabilizačního materiálu, bylo dokončení triangulačních prací urychleno. Jako příklad obtíží v mrazu uvádím kopání jam pro signalizaci nebo stabilizaci. Zmrzlá zem musela být nejdříve polita benzínem, tento zapálen a teprve v takto rozmrzlé půdě bylo možno hloubit potřebné jámy. V zimě provedená signalizace umožnila, že triangulátoři mohli v prvých jarních měsících provádět stabilizace a observace na trigonometrických bodech. Jedině zavedením této organizace triangulačních prací bylo plně využito zapracovaných pomocných dělníků a tak zajištěno ukončení triangulačních prací na celém území republiky v uloženém termínu.

I když se resort i názvy úřadů nebo ústavů provádějících tyto práce měnily, kádr pracovníků-triangulátorů, techniků a stavbyvedoucích zůstával. Během doby starší pracovníci byli povoláni na jiná pracoviště, nebo pověřeni funkcemi vedoucích a kádr triangulátorů byl doplněn mladšími geodety, kteří po zácviku se plně uplatňovali. Tento omlazený kádr triangulátorů Geodetického a topografického ústavu v Praze, vedený staršími zkušenými pracovníky, svým cílevědomým úsilím a vysokou pracovní morálkou dokončil v roce 1957 tyto práce na celém území Republiky československé.

Na konci bude jistě spravedlivé připomenout mladým inženýrsko-technickým kádrům zeměměřičů, kteří již nastoupili nebo v budoucnu nastoupí do geodetických služeb naší republiky, aby si vážili práce těch, kteří vybudovali jednotnou trigonometrickou síť na celém území státu. Aby o ni pečovali a prováděli důsledně její údržbu tak, aby zůstala zachována jako spolehlivý a dobrý geodetický základ pro veškeré technické podnikání a jako symbol mírové budovatelské práce.

Práce při budování trigonometrické sítě byly velmi obtížné a vyčerpávající. Avšak péče o pracující za vpředu zmíněných obtíží byla minimální. Teprve po roce 1945 po osvobození Československé republiky Sovětskou armádou, a hlavně po roce 1948, kdy vláda republiky přešla do rukou pracujícího lidu, zvýšila se významně péče o pracující provádějící triangulační práce. Byly zlepšeny pracovní podmínky a zajišťováno stravování, doprava a některé pracovní úkony byly zmechanizovány. Technici a dělníci byli vybaveni pracovní obuví, gumovými i kožených holinkami, prošívaným šatstvem do sněhu a mrazu, nepromokavými pláště a kožichy. Pro nocování v terénu opatřeny speciální stany, přikrývky, spací kožišinové pytle a pojízdné maringotky. Pro urychlení a usnadnění prací byly přidělovány triangulačním oddílům motocykly, osobní i nákladní auta a traktory. Všechna tato opatření umožnila a zajistila včasné ukončení triangulace.

Je třeba poděkovat všem těm geodetům a technikům, kteří se na zdárném provedení triangulačních prací podíleli. Při tom nesmíme zapomenout důležité práce tisíců dělníků od Chebu až po sovětskou hranici, bez jejichž spolupráce by úkol nemohl být splněn. I těm patří upřímný dík.

Vybudování československé jednotné trigonometrické sítě na celém území republiky je skončeno. Tím je ukončena jedna základní etapa československé geodézie. Stalo se tak v době, kdy všechen lid republiky dovršuje svoji cestu k socialismu. Socialistická přestavba naší republiky znamená obrovskou budovatelskou práci, která se stala věcí cti a obětavosti všech pracujících, tedy i našich zeměměřických pracovníků. Ukončení triangulace řadí se čestně k budovatelské práci československých zeměměřičů. Vláda republiky a její president uznali tuto práci a za vybudování jednotné trigonometrické sítě na celém území republiky udělili Geodetickému a topografickému ústavu v Praze jako hlavnímu a poslednímu nositeli tohoto celostátního úkolu dne 30. dubna 1958 vyznamenání

„Za zásluhy o výstavbu"

za mimořádné pracovní výsledky při budování naší vlasti.

*Lektoroval: inž. V. Sachunský*

# Vyrovnání vložených nivelačních sítí přenášením výšek

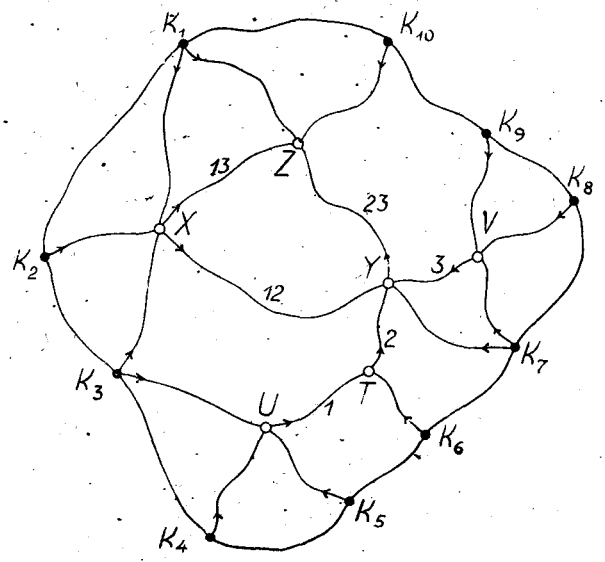
Inž. dr. Karel Kučera, VÚKTK, Praha

526.58

*Dokončení.*

## 4. Sítě s uzavřeným jádrem

Obvod sítě z obrazu 8 tvoří nivelační polygon vyššího řádu. Síť sama je složena z 19 pořadů nižšího řádu zauzlených v 6 bodech $X$, $Y$, $Z$ a $T$, $U$, $V$, z nichž první tři jsou vrcholy uzlového trojúhelníka, uzavřeného jádra sítě. Při vyrovnání zprostředkujících veličin by bylo nutné řešit 6 normálních rovnic.




*Obr. 8. Neuzavřené větve $U$, $T$, $Y$ a $V$, $Y$ vyúsťují do vrcholu $Y$ uzlového trojúhelníka $X$, $Y$, $Z$.*

Při naší metodě přeneseme způsobem popsaným v oddílu 2 příslušné dané výšky po tratích $U$, $T$, $Y$ a $V$, $Y$ do bodu $Y$ a sloučíme je se základní výškou $y$ ve výšku $y'$. Pak vyrovnáme uzavřené jádro $X$, $Y$, $Z$ se základními výškami $x$, $y'$, $z$. Řešíme tedy jen tři normální rovnice, jejichž obecný tvar jsme již připravili v oddílu 3 — viz (19), (20) nebo (22) a (24). Po výpočtu vyrovnaných výšek vrcholů jádra a jejich vah $P_x$, $P_y$, $P_z$ určíme výšky zbývajících uzlů i jejich váhy takto:

Váha $P_v$ i vyrovnaná výška $Y$ pocházejí z veškerého měření provedeného v celé síti, a tudíž i z přenesených výšek po větvích $U$, $T$, $Y$ a $V$, $Y$. Doposud jsme výšky přenášeli a v sousedním uzlu slučovali s jeho základní výškou. Nyní musíme výšky rozlučovat. Jestliže se slučují výšky $y2$ a $y3$ přenesené po větvích $U$, $T$, $Y$ a $V$, $Y$ s předpokládanou výškou $y''$, na které neměla žádná z obou větví podíl, platí

$$Y = \frac{p_y''y'' + p_{v2}y2 + p_{v3}y3}{p_v'' + p_{v2} + p_{v3}} = \frac{\div}{P_v}.$$

Z této rovnice vypočteme dvě výšky

$$Y(-2) = \frac{p_y''y'' + p_{v3}y3}{p_y'' + p_{v3}} = \frac{p_vY - p_{v2}y2}{P_v - p_{v2}} = \frac{\div}{p_{Y(-2)}}$$

$$Y(-3) = \frac{p_y''y'' + p_{v2}y2}{p_y'' + p_{v2}} = \frac{P_vY - p_{v3}y3}{P_v - p_{v3}} = \frac{\div}{p_{Y(-3)}}$$

S první výškou $Y$ (— 2) započnene výpočet výšek $T$, $U$ formou obecného uzlového bodu a s druhou výškou $Y$ (—3) vypočteme stejným způsobem $V$.

Metodu přenášení výšek, která je velmi ekonomická, můžeme tedy uplatnit u každé vložené sítě na těch bodech, které nejsou spojeny meziuzlovými pořady do uzavřeného obrazce.

## 5. Kontroly výsledků vyrovnání

### Kontrola neuzavřených útvarů

Obecný neuzavřený útvar si můžeme představit jako uzlovou hvězdici se středem $X$, s obecným počtem ramen $X—Y, Z, \ldots$, která se dále člení jakýmkoli způsobem. Normální rovnice této hvězdice [srovnej s rovnicemi (1) pro jednoduchou hvězdici z obr. 2] spolu s jejich součtem jsou

$$\left.\begin{aligned} &([p]_{(Y,Z,\ldots)X} + p_x)\,X - p_{YX}\,Y - \\ &- p_{ZX}\,Z - \ldots - [(ph)]_{(Y,\,Z,\ldots)X} - p_x x = 0 \\ &- p_{YX}X + (p_{YX} + p_y')\,Y + \\ &+ (ph)_{YX} - p_y'y' = 0 \\ &- p_{ZX}X + \\ &+ (p_{ZX} + p_z')\,Z + (ph)_{ZX} - p_z'z' = 0 \end{aligned}\right\} \quad (25)$$

$$p_x(X - x) + p_y'(Y - y') + p_z'(Z - z') + \ldots = 0 \quad (26)$$

kde čárkované symboly $p_y'$, $p_z'$, ... a $y'$, $z'$, ... nemusí již představovat jen váhy a výšky základní, nýbrž i přenesené od příslušných daných bodů zasažených větvením až do bodů $Y$, $Z$, ... (obecně: přenesené výšky). Když by bylo vyrovnání bodů $X$, $Y$, $Z$, ... hvězdice skončeno, znamenala by pro ně rovnice (26) sumární kontrolu, jejíž účinnost je především podmíněna správností základní výšky a váhy $x$, $p_x$ i všech přenesených výšek a jejich vah. První rovnice souboru (25) znamená jiný, stejně podmíněný kontrolní vztah

$$X = \frac{p_{YX}(Y + h_{YX}) + p_{ZX}(Z + h_{ZX}) + \ldots + p_x x}{[p]_{(Y,Z,\ldots)X} + p_x}, \quad (27)$$

který rovněž postihuje vyrovnané výšky všech bodů hvězdice. Tento vztah je obecným aritmetickým průměrem a stane se účinnějším, vyjádříme-li základní výšku a váhu bodu $X$ výškami daných bodů, výškovými rozdíly ve výchozích pořadech a váhami těchto rozdílů podle vzorce (7) v úpravě

$$\left.\begin{aligned} p_x x &= \Sigma p\,[(H) + h]_x \\ p_x &= [p]_x . \end{aligned}\right\} \quad (28)$$

I po této substituci zůstane vztah (27) obecným aritmetickým průměrem, postihuje nyní celé nejbližší okolí bodu $X$ i bod sám. Podmíněn je už jen správností všech přenesených výšek a jejich vah. Je to kontrola založená na formě samostatného uzlového bodu (uzlová kontrola).

Nyní se věnujme uzlům na větvích pořadů jdoucích od obvodového bodu $Y$ naší hvězdice k daným bodům

(*H*). Jde o sled bodů *Y*, *M*, ... *N*, (*H*). Nejprve si dokažme, že za základní výšku můžeme pokládat i nadmořskou výšku (*H*) daného bodu, představíme-li si, že má jeden výchozí pořad, který z něho vychází a také v něm končí, má nulovou délku a tudíž $p_1 = \infty$, a mimo to další výchozí pořady ze sousedních daných bodů, s váhami $p_2$, $p_3$, atd. Nadmořská výška vypočtená podle vzorce (7), který byl odvozen pro samostatný uzlový bod a platí tedy i pro základní výšku,

$$\lim_{p_1 \to \infty} \frac{p_1[(H)+0] + p_2[(H')+h'] + p_3[(H'')+h''] + \dots}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots} = \frac{(H)}{1}$$

není v rozporu s danou výškou. Vzhledem k tomu můžeme považovat kterýkoli z vnitřních bodů *M*, ... *N* také za střed uzlové hvězdice. To znamená, že uzlovou kontrolu můžeme provádět postupně, od prvního až k poslednímu uzlu na každé z větví navázaných na ramena *X* — *Y*, *Z*, ... Teprve shoda všech výsledků původního výpočtu a uzlové kontroly zaručuje správnost celého řešení. *Cenné je, že předmětem kontroly jsou konečné produkty měření, tj. nadmořské výšky a ne výškové rozdíly.*

Při naší obecné úvaze jsme se zabývali nejrozvitějším neuzavřeným útvarem. V praxi se vyskytují poměrně nesložité útvary, jak ukazují obrazy 1, 11 a 12. Riziko ohrožení výpočtu chybou v přenášení výšek není pak tak veliké. Není nutné příliš se zajišťovat, protože uzlová kontrola je suverénní kontrolou. Z hlediska celkové ekonomie je většinou výhodnější opakovat někdy chybný výpočet než neustále ztrácet čas kontrolami.

Uzlová kontrola spočívá v tom, že když jsou výšky všech uzlů v síti vyrovnány, počítají se znovu ze všech sousedních bodů jakéhokoli původu formou samostatného uzlového bodu. Uzlové kontroly se také využije k výpočtu oprav.[2])

### Kontrola kombinovaných sítí

První normální rovnici uzlového mnohoúhelníka s úhlopříčkou podle (22) a příslušného doplňku je možno psát

$$X_1 = \frac{p_{x_1}x_1 + (X_2 - h_{12})p_{12} + (X_\nu - h_{1,\nu})p_{1,\nu} + (X_n - h_{1,n})p_{1,n}}{p_{x_1} + p_{12} + p_{1,\nu} + p_{1,n}} \quad (29)$$

druhou rovnici

$$X_2 = \frac{p_{x_2}x_2 + (X_1 + h_{12})\,p_{12} + (X_3 - h_{23})\,p_{23}}{p_{x_2} + p_{12} + p_{23}} \quad (30)$$

atd. Tvar těchto rovnic umožňuje uzlovou kontrolu i pro jádro sítě a tím ovšem pro celou kombinovanou síť. Pro vrcholy jádra je výhodné provést předtím sumární kontrolu vztahem (23).

Sumární kontrola existuje i pro váhové součinitele ve formě

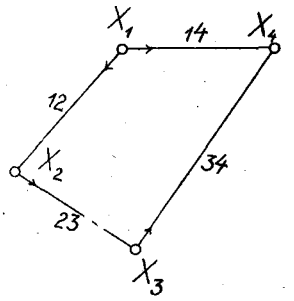
$$p_{x_1}[Q]_{1,\nu} + p_{x_2}[Q]_{2,\nu} + \dots p_{x_n}[Q]_{n,\nu} = n, \quad (31)$$

kde *n* je počet vrcholů jádra a $\nu = 1, 2, 3, \dots n$.

### 6. Přibližný způsob vyrovnání kombinovaných sítí

Nemá smyslu vyrovnávat neuzavřené útvary jinak než exaktně. U uzavřených útvarů a kombinovaných sítí by však mohla mít přibližnost ekonomický význam vzhledem k tomu, že při ní odpadá nutnost řešit normální rovnice jádra sítě. Aby byla přibližnost co nejvýstižnější, proveďme její rozbor.

Z rovnic (22), které platí pro jádro bez úhlopříček, je patrné, že každou neznámou je možno vypočíst formou samostatného uzlového bodu z pouhých dvou neznámých, které jsou výškami sousedních uzlů. Tak na příklad výška $X_2$ (viz obr. 9) se dá vypočítat z vyrovnaných výšek $X_1$, $X_3$ podle rovnice (30).




*Obr. 9.*

Nemáme-li exaktně vyrovnané výšky $X_1$, $X_3$, musíme založit přibližnou metodu na požadavku nejpřijatelnějších náhradních výšek $X_1''$, $X_3''$, z nichž by se vypočetla již výstižnější výška $X_2$, kterou bychom pro další etapu výpočtu považovali za vyrovnanou hodnotu. Tím by se uzavřené jádro změnilo v neuzavřený útvar, který se může slučovat s jinými takovými útvary sítě.

Určíme-li z rovnice (30) parciální derivace neznámé $X_2$

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial X_2}{\partial X_1} &= \frac{p_{12}}{p_{x_2} + p_{12} + p_{23}} = \frac{p_{12}}{[p]} \\ \frac{\partial X_2}{\partial X_3} &= \frac{p_{23}}{[p]}, \end{aligned}\right\} \quad (32)$$

je z nich patrné, že za $X_2$ musíme volit uzel s největší základní váhou, chceme-li dosáhnout co nejmenší chyby v jeho výšce.

Je-li jádrem uzlový trojúhelník $X_2$, $X_3$, $X_1$, řešíme nejprve uzlovou dvojici $X_1$, $X_3$ cestou obecných uzlových bodů. S výsledky $X_1'$, $X_3'$ sloučíme přenesenou výšku bodu $X_2$ po tratích *12* a *23* a dostaneme prozatímní výšky $X_1''$, $X_3''$. Z nich vypočteme $X_2$ jako samostatný uzlový bod. Další výpočet výšek zbývajících vrcholů jádra se děje cestou samostatných uzlových bodů, tj. s nepravými váhami. Není u něho nijak porušena exaktnost vyrovnání výšek a kilometrové chyby a je rychlejší. Exaktnost je ovšem závislá na výšce $X_2$, u přibližné metody proto nemůže být míněna doslovně. Pro výšky jádra sítě se provede samostatná sumární kontrola a po ní uzlová kontrola. Obě, vzhledem k právě učiněné výhradě, nemají zde jen funkci ověřo-

[2]) Pro studijní účely lze využít uzlové kontroly ke konstrukci nevyrovnaných pozorování (výškových rozdílů) k vyrovnaným neznámým (výškám) při splněné podmínce $[pvv] = \min$. V tabulce 3a by se postupovalo takto:

K daným výškám *K* a *X*, *Y*, *Z*, *T* se u bodu *X* volí tři výškové rozdíly a čtvrtý se vypočte tak, aby vyhovoval uzlové kontrole. Tak se získají rozdíly $h_1$, $h_2$ pro meziuzlové pořady. U uzlu *Y* se volí již jen jeden rozdíl a jeden se vypočte z uzlové kontroly (získá se $h_3$). U uzlů *Z*, *T* se v jednom výchozím pořadu výškový rozdíl volí a v druhém se vypočte.

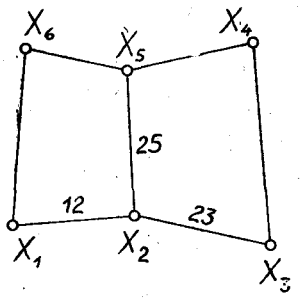
vací, nýbrž jsou vlastně prvním stupněm iteračním, takže výsledky z nich vzešlé jsou přesnější než výsledky do nich vložené. Z výsledků se přenášením vypočtou výšky v připojených neuzavřených útvarech, a to rovněž s nepravými váhami. Sumární kontroly se využije ve formě korekce

$$K = -\frac{[p_x (X - x)]}{[p_x]}$$

která se přidá ke všem výškám.

Je-li jádrem čtyřúhelník, vypočtou se výšky $X'_1, X'_3$ jako obvodové body hvězdice $X_4 - X_1$, $X_3$. Dále se postupuje shodně. U mnohoúhelníka bez úhlopříček se výšky $X'_1$, $X'_3$ vypočtou formou obecného uzlového bodu v neuzavřeném útvaru $X_3, X_4, \ldots X_n, X_1$.

U jádra s úhlopříčkou je výhodné, když má největší základní váhu jeden z koncových bodů úhlopříčky. Je-li bod $X_2$ takovým bodem (viz obr. 10), vypočteme

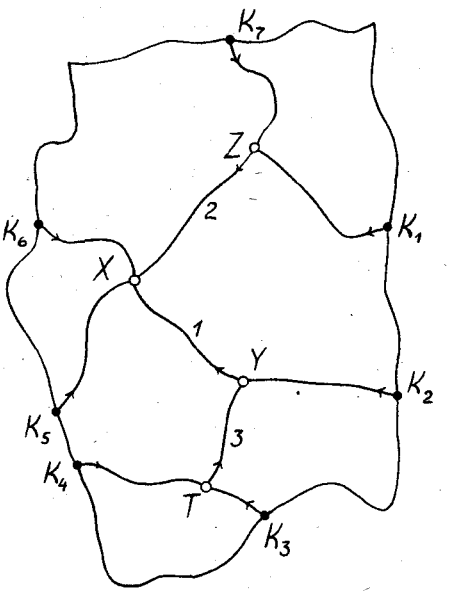



*Obr. 10.*

jako u mnohoúhelníka výšky $X'_3$, $X'_5$, $X'_1$, které sloučíme s přenesenou výškou $X_2$ po tratích *23*, *25*, *12* ve výšky $X''_3$, $X''_5$, $X''_1$. Z nich pak vypočteme $X_2$ jako samostatný uzlový bod.

Výsledky touto metodou získané jsou téměř exaktní. Po ekonomické stránce však přibližná metoda nesplňuje očekávání, a to proto, že exaktní vyrovnání jádra sítě, je-li pro ně připraven obecný tvar normálních rovnic, je při menším počtu vrcholů dostatečně rychlé.

### 7. Příklady vyrovnání nivelačních sítí




*Obr. 11.*

*Příklad 1 k obrazu 11*

Neuzavřený, nečleněný útvar. Tabulka 3a obsahuje přípravu vyrovnání a jeho závěr, tj. uzlovou kontrolu (kursivou) a výpočet oprav $v$ spolu se součtem $[pvv]$. Vlastní vyrovnání je ve schématu (tab. 3b).

Tab. 3a

| Daná výška $K$ m | pro uzel | $h$ m | Délka $L$ km | Výšky uzlu $K + h$ | Váha $p = \frac{10}{L}$ | $q = \frac{1}{p}$ | $v$ $10^{-5}$ m | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $K_6$ = 504,1376 | $X$ | | | | | | | |
| $K_5$ = 450,3202 | | + 146,41287 | 10,13 | 650,55047 | 0,987 | | — 169 | |
| $Y$ + *1* | | + 200,23131 | 11,87 | *55151* | 0,842 | | — 273 | |
| $Z$ + *2* | *1* | + 77,21436 | 10,92 | *54907* | 0,916 | 1,092 | (— 29) | *1* |
| | *2* | + 242,41415 | 10,34 | *54439* | 0,967 | 1,034 | (+ 439) | *2* |
| | | Uzlová kontrola | | *54878* 7 | 3,712 | | | |
| | | $x$, $p_x$ | | 55095 | 1,829 | | | *x* |
| $K_2$ = 479,7279 | $Y$ | | | | | | | |
| $X$ — *1* | | + 93,60304 | 12,18 | 573,33094 | 0,821 | | + 377 | |
| $T$ + *3* | — | — | — | *33441* | 0,916 | | — | |
| | *3* | + 52,19274 | 7,75 | *33733* | 1,290 | 0,775 | (— 262) | *3* |
| | | Uzlová kontrola | | *33471* 1 | 3,027 | | | |
| $K_1$ = 553,4176 | $Z$ | | | | | | | |
| $K_7$ = 460,1320 | | $y$, $p_y$ | | 33094 | 0,821 | 1,218 | | *y* |
| $X$ — *2* | | — 145,28844 | 15,14 | 408,12916 | 0,661 | | + 108 | |
| | | — 52,00716 | 15,31 | 12484 | 0,653 | | + 540 | |
| | — | — | — | *13462* | 0,967 | | — | |
| | | Uzlová kontrola | | *13024* 4 | 2,281 | | | |
| | | $z$, $p_z$ | | 12701 | 1,314 | 0,761 | | *z* |
| $K_4$ = 447,3336 | $T$ | | | | | | | |
| $K_3$ = 484,6341 | | + 73,81397 | 10,69 | 521,14757 | 0,935 | | — 299 | |
| $Y$ — *3* | | + 36,51068 | 3,37 | 14478 | 2,967 | | — 20 | |
| | — | — | — | *14197* | 1,290 | | — | |
| | | Uzlová kontrola | | *14458* 9 | 5,192 | | | |
| | | $t$, $p_t$ | | 14545 | 3,902 | 0,256 | | *t* |
| Σ 3379,7030 | + | 353,27627 | = | 3732,97927 | | | $[pv] = -2$ | |

$[pvv] = 0{,}0000\ 766215$

Výpočet obecných uzlových bodů Tab. 3b

*T* | *Y, X, Z*

| *H, h* | *p, P* | *q* |
|---|---|---|
| *z* | | |
| +2 | | |
| *x2* 54116 | 0,557 | 1,795 |
| *x* | | |
| *x02* 54866 | 2,386 | 0,419 |
| —1 | | |
| *y1* 33430 | 0,662 | 1,511 |
| *y* | | |
| *y01* 33244 | 1,483 | 0,674 |
| —3 | | |
| *t3* 13970 | 0,690 | 1,449 |
| *t* | | |
| *T* 14459 | 4,592 | |

| *H, h* | *p, P* | *q* |
|---|---|---|
| *t* | | |
| +3 | | |
| *y3* 33819 | 0,970 | 1,031 |
| *y01* | | |
| *Y* 33471 | +2,453 | |
| *y1* | — | |
| *y03* 33486 | 1,791 | 0,558 |
| +1 | | |
| *x1* 54922 | 0,606 | 1,650 |
| *x02* | | |
| *X* 54877 | +2,992 | |
| *x2* | — | |
| *x01* 55051 | 2,435 | 0,411 |
| —2 | | |
| *z2* 13636 | 0,692 | 1,445 |
| *z* | | |
| *Z* 13024 | 2,006 | |

Střední chyba jednotková: $m = \sqrt{\frac{[pvv]}{10-4}} = \pm 3{,}58$ mm,

střední chyba kilometrová: $m_{km} = \frac{m}{\sqrt{10}} = \pm 1{,}13$ mm.

Výsledek vyrovnání:

$$X = 650{,}5488 \pm 21 \text{ m} \quad Y = 573{,}3347 \pm 23 \text{ m} \quad Z = 408{,}1302 \pm 25 \text{ m}$$

$$T = 521{,}1446 \pm 17 \text{ m}$$

Schéma se skládá z článků pro přenášení výšek

| *H, h* | *p* | *q* | |
|---|---|---|---|
| *z* 12701 | | 0,761 | (33) |
| +2 41415 | | 1,034 | |
| *x2* 54116 | 0,557 | 1,795 | |

z článků pro slučování výšek

| *H, h* | *p* | *q* | |
|---|---|---|---|
| *x2* 54116 | 0,557 | | (34) |
| *x* 55095 | 1,829 | | |
| *x02* 54866 | 2,386 | 0,419 | |

a z článků pro rozlučování výšek

| *H, h* | *P, p* | *q* | |
|---|---|---|---|
| *Y* 33471 | +2,453 | | (35) |
| *y1* 33430 | —0,662 | | |
| *y03* 33486 | 1,791 | 0,558 | |

Z prvního článku se získá přenesená výška *x2* a ze součtu hodnot *q* její váha. Z druhého článku se získá obecný aritmetický průměr *x02* slučovaných výšek, jeho váha a z ní *q*. Třetí článek se liší od druhého jen jednou zápornou váhou.

Názorná symbolika říká, že *x2* je výška na bodě *X* odvozená jen po tratích přivedených meziuzlovým pořadem 2. Výška *x02* je dřívější výška sloučená se základní výškou bodu *X*. Ve schématu se pracuje tak, že se nejprve vypočtou všechny hodnoty *q* i *p* s pomocí logaritmického pravítka nebo tabulek pro výraz $\frac{1}{n}$, kdy pro $n > 1000$ se hledá argument k funkci. Zápis se provádí hospodárně a nepřepisují se údaje, které jsou v tabulce 3. Potom se počítají výšky, přičemž se v obrátkovém počitadle znovu objevují již vypočtené váhy. Opravy měřených výškových rozdílů jsou totožné s opravami z uzlové kontroly. Je však třeba vynechat jako přespočetné opravy těch výšek uzlu, které se obecně získávají jako rozdíl (na příklad *X—1* u *Y*, *Y—3* u *T*). Střední chyba jednotková se týká pořadu 10 km dlouhého. Zkouška $[pv] = 0$ platí jen pro výchozí pořady. Levá strana schématu se sestaví tak, že se od jednoho okrajového uzlu postupuje k poslednímu. Na pravé straně se postupuje opačně.

Ukažme, o co je rychlejší výpočet s nepravými váhami. Má jen tu nevýhodu, že se při něm nedají určit váhy neznámých. První výška *T* se musí počítat stejně jako dříve. Další výška sousedního uzlu *Y* se vypočte tak, jako kdyby bod *T* byl daný bod. Obdobně se vypočtou postupně výšky *X* a *Z*. Schéma výpočtu s nepravými váhami (tab. 3c) nemá články pro rozlučování výšek a nepracuje se v něm s převrácenými hodnotami vah. Využije se při tom některých přenesených výšek, které již byly určeny při vyrovnání výšky *T*. Článek pro přenášení je (36)

Tab. 3c

| *H, h* | *p* |
|---|---|
| *T* | |
| +3 | |
| *y3* 33733 | 1,290 |
| *y01* | |
| *Y* 33471 | 2,773 |
| +1 | |
| *x1* 54907 | 0,916 |
| *x02* | |
| *X* 54877 | 3,302 |
| —2 | |
| *z2* 13462 | 0,967 |
| *z* | |
| *Z* 13024 | 2,281 |

| *H, h* | *p* | |
|---|---|---|
| *T* 14459 | | (36) |
| +3 19274 | | |
| *y3* 33733 | $p_s =$ = 1,290 | |

a článek pro slučování je (37)

| *H, h* | *p* | |
|---|---|---|
| *y3* 33733 | 1,290 | (37) |
| *y01* 33244 | 1,483 | |
| *Y* 33471 | 2,773 | |

*Příklad 2 k obrazu 12.*

Neuzavřený, členěný útvar. Přípravná část končí těmito údaji:

| *H, h* | *p* | *q* |
|---|---|---|
| *x* 404,31716 | 1,814 | 0,551 |
| *y* | 0 | ∞ |
| *z* 390,42074 | 1,698 | 0,589 |
| *t* 419,69265 | 1,172 | 0,853 |
| *1* —3,27314 | 1,221 | 0,819 |
| *2* —10,64179 | 1,580 | 0,633 |
| *3* +18,63667 | 0,766 | 1,306 |

O výpočetním schématu platí, že do prvního vyrovnávaného bodu je nutno přenést výšky všech daných bodů. Volíme-li *X* za první bod, je schéma:

Obecný uzlový bod $X$

| $H, h$ | $p$ | $q$ |
|---|---|---|
| $t$ | | |
| $-3$ | | |
| $y3$ 05598 | 0,463 | 2,159 |

| $H, h$ | $p$ | $q$ |
|---|---|---|
| $z$ | | |
| $-2$ | | |
| $y2$ 06253 | 0,818 | 1,222 |

| | | |
|---|---|---|
| $y3$ | | |
| $y2$ | | |
| $y$ | | |
| $y023$ 06016 | 1,281 | 0,781 |
| $-1$ | | |
| $x1$ 33330 | 0,625 | 1,600 |
| $x$ | | |
| $X$ 32130 | 2,439 | |

Obecné uzlové body

$T$ $Z$

| | | |
|---|---|---|
| $x$ | | |
| $+1$ | | |
| $y1$ 04402 | 0,730 | 1,370 |
| $y023$ | | |
| $Y$ 05430 | 2,011 | |

| $Y$ | | + | |
|---|---|---|---|
| $y3$ | | — | |
| $y12$ | 05380 | 1,548 | 0,646 |
| $+3$ | | | |
| $t3$ | 69047 | 0,512 | 1,952 |
| $t$ | | | |
| $T$ | 69199 | 1,684 | |

| $Y$ | | + | |
|---|---|---|---|
| $y2$ | | — | |
| $y13$ | 04866 | 1,193 | 0,838 |
| $+2$ | | | |
| $z2$ | 40687 | 0,680 | 1,471 |
| $z$ | | | |
| $Z$ | 41677 | 2,378 | |

Následuje uzlová kontrola a výpočet středních chyb analogicky s předchozím příkladem.

Výpočet s nepravými váhami probíhá takto:

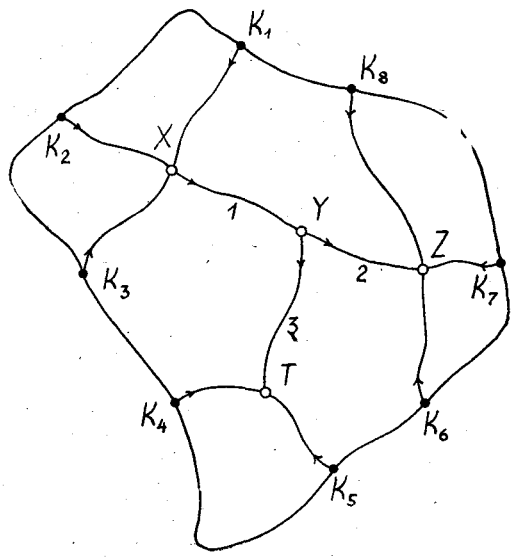
| $H, h$ | $p$ |
|---|---|
| $X$ | |
| $+1$ | |
| $y1$ 04816 | 1,221 |
| $y023$ | |
| $Y$ 05430 | 2,502 |
| $+2$ | |
| $z2$ 41251 | 1,580 |
| $z$ | |
| $Z$ 41677 | 3,278 |

| $H, h$ | $p$ |
|---|---|
| $Y$ | |
| $+3$ | |
| $t3$ 69097 | 0,766 |
| $t$ | |
| $T$ 69199 | 1,938 |

*Příklad 3 k obrazu 8.*

Síť kombinovaná z uzavřeného jádra a z neuzavřených útvarů (viz oddíl 4). Přípravná část končí těmito údaji:

| | $H, h$ | $p$ | $q$ |
|---|---|---|---|
| $x$ | 253,17567 | 2,542 | 0,393 |
| $y$ | 260,26840 | 0,845 | — |
| $z$ | 236,05810 | 1,536 | 0,651 |
| $t$ | 248,69310 | 1,376 | 0,727 |
| $u$ | 241,36410 | 2,887 | 0,346 |
| $v$ | 240,28246 | 3,209 | 0,312 |
| $12$ | + 7,0909 | 0,462 | 2,166 |
| $23$ | —24,2043 | 0,687 | 1,456 |
| $13$ | —17,1142 | 0,735 | 1,360 |
| $1$ | + 7,3352 | 1,031 | 0,970 |
| $2$ | +11,5836 | 1,277 | 0,783 |
| $3$ | +19,9932 | 1,269 | 0,788 |




*Obr. 12.*

Nejprve přeneseme dané výšky jak po tratích *1*, *2*, tak po trati *3* do uzlu $Y$. Obě přenesené výšky sloučíme se základní výškou $y$ ve výšku $y'$.

| $u$ | | | |
|---|---|---|---|
| $+1$ | | | |
| $t1$ | 69930 | 0,760 | 1,316 |
| $t$ | | | |
| $t01$ | 69531 | 2,136 | 0,468 |
| $+2$ | | | |
| $y2$ | 27891 | 0,799 | |

| $v$ | | | |
|---|---|---|---|
| $+3$ | | | |
| $y3$ | 27566 | 0,909 | 1,100 |
| $y2$ | | | |
| $y$ | | | |
| $y'$ | 27427 | 2,553 | 0,392 |

Pak vyřešíme normální rovnice jádra, které sestavíme podle obecného znění (19), (20) při dosazení výšky $y'$ místo $y$ a váhy $p'_y$ místo $p_y$. Řešení normálních rovnic viz str. 56 nahoře.

Sumární kontrola podle (23) dává hodnotu —0,00000

Sumární kontrola podle (31):

$p_x$ (—0,42663) + $p'_y$ (—0,42395) + $p_z$ (—0,54229) = = — 2,9998.

S vyrovnanou výškou $Y$ počítáme dále $T$, $U$ a $V$ metodou přenášení výšek.

| $Y$ | 27177 | +3,430 | |
|---|---|---|---|
| $y2$ | | — | |
| $Y(-2)$ | 26960 | 2,631 | 0,380 |
| $-2$ | | | |
| $t2$ | 68600 | 0,860 | 1,163 |
| $t01$ | | | |
| $T$ | 69264 | +2,996 | |
| $t1$ | | — | |
| $t02$ | 69037 | 2,236 | 0,447 |
| $-1$ | | | |
| $u1$ | 35517 | 0,706 | 1,417 |
| $u$ | | | |
| $U$ | 36235 | 3,593 | |

| $Y$ | | + | |
|---|---|---|---|
| $y3$ | | — | |
| $Y(-3)$ | 27037 | 2,521 | 0,397 |
| $-3$ | | | |
| $v3$ | 27717 | 0,844 | 1,185 |
| $v$ | | | |
| $V$ | 28136 | 4,053 | |

Následuje uzlová kontrola a výpočet středních chyb analogicky s příkladem 1.

Nemáme-li zájem o váhy neznámých, neřešíme normální rovnice vah a vyrovnáním s nepravými váhami odvodíme z výšky $Y$ další výšky $T$, $U$, $V$.

| | a] | b] | c] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $-0{,}26745 = -\frac{1}{[aa]}$ | 3,739 | — 0,462 | — 0,735 | — 0,00108 | 1 | | |
| | | + 3,702 | — 0,687 | + 0,01171 | 0 | 1 | |
| | | — 0,057 | — 0,091 | — 0,00013 | + 0,124 | | |
| $-0{,}27435 = -\frac{1}{[bb.1]}$ | | 3,645 | — 0,778 | + 0,01158 | $[A_2 . 1]$ + 0,124 | 1 | |
| | | | + 2,958 | — 0,01063 | 0 | 0 | 1 |
| | | | — 0,144 | — 0,00021 | + 0,197 | | |
| | | | — 0,166 | + 0,00247 | + 0,026 | + 0,213 | |
| $-0{,}37764 = -\frac{1}{[cc.2]}$ | | | + 2,648 | — 0,00837 | $[A_3 . 2]$ +0,223 | $[B_3 . 2]$ + 0,213 | 1 |

$d_x = +0{,}00060$ $P_x = 3{,}443$

$d_y' = -0{,}00250$ $P_z = 3{,}430$

$d_z = +0{,}00316$ $P_z = 2{,}648$

$-\frac{1}{P_x} = -0{,}29043;\ -0{,}05199\ Q_{13} = -0{,}08421$[3])

$-\frac{1}{P_y} = -0{,}29152;\ Q_{23} = -0{,}08044$

$Q_{33} = -0{,}37764$

| Y —2 | | |
|---|---|---|
| t2 t01 | 68817 | 1,277 |
| T —1 | 69264 | 3,413 |
| u1 u | 35744 | 1,031 |
| U | 36235 | 3,918 |

| Y —3 | | |
|---|---|---|
| v3 v | 27857 | 1,269 |
| V | 28136 | 4,478 |

## 8. Ekonomické zhodnocení

Časy uváděné v tomto oddílu jsou ryzí časy nezatížené žádnou problematikou, opatřováním podkladů, přípravou pomůcek, otázkou vnější úpravy elaborátu, zdržením, které nastává hledáním chyb a potřebou oddechu. Jsou naměřeny při rychlé práci. Dále se předpokládá, že existuje formulář rozmnožený podle tabulky 3a s kapacitou pěti pořadů pro každý uzel. Ve formuláři jsou zapsány dané výšky $K$, výškové rozdíly $h$, délky pořadů $L$, váhy $p = \frac{10}{L}$ vypočtené strojem nebo podle tabulky pro $1/n$ a jejich převrácené hodnoty $q = \frac{1}{p}$. Přepis daných hodnot $K$, $h$, $L$ je ověřen a jsou zkontrolovány váhy na logaritmickém pravítku i hodnoty $q$. Je vyhotoven náčrt sítě. Za těchto okolností jsou časy i porovnání vyrovnávacích způsobů při $n$ uzlech sítě patrné z tabulky 4.

[3]) Dosáhneme formální shody mezi způsobem výpočtu neznámých a váhových součinitelů, pokládáme-li je za záporné.

Je přirozené, že rychlejší jsou způsoby II, IV, při nichž se neurčují střední chyby neznámých. Přibližný způsob V začne být výhodnější než IV až do $n = 6$. To prakticky znamená, že jej nebudeme zavádět. Z porovnání způsobů III, I a IV, II vyplývá větší hospodárnost vyrovnání založeného na přenášení výšek proti způsobům s řešením normálních rovnic. Pro projekty z toho plyne direktiva, že je-li již uzavřené jádro v síti nevyhnutelné, nemá mít mnoho vrcholů. To je zřejmé i z dalších dvou tabulek, které se týkají sítě s $n$ uzly, z nichž $m$ tvoří vrcholy uzavřeného jádra sítě. V tabulce 5 jsou časy pro vyrovnání výšek a jejich středních chyb a v tab. 6 časy pro vyrovnání bez středních chyb.

Tab. 5

| m \ n | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| 3 | $1^h40^m$ | $1^h01^m$ | $2^h22^m$ | $2^h44^m$ |
| 4 | — | 2 15 | 2 36 | 2 57 |
| 5 | — | — | 2 53 | 3 14 |
| 6 | — | — | — | 3 37 |

Tab. 4

| | n | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Přenášení výšek s pravými váhami | $0^h45^m$ | $1^h06^m$ | $1^h28^m$ | $1^h50^m$ | $2^h11^m$ | $2^h33^m$ |
| II | Přenášení výšek s nepravými váhami | 0 39 | 0 56 | 1 13 | 1 31 | 1 48 | 2 06 |
| | Řešení normálních rovnic uzavřeného mnohoúhelníka sestavených podle (22) a (24) | | | | | | |
| III | s výpočtem střed. chyb neznámých | — | 1 16 | 1 51 | 2 29 | 3 13 | 4 02 |
| IV | bez výpočtu střed. chyb neznámých | — | 1 05 | 1 35 | 2 06 | 2 43 | 3 24 |
| V | Přibližný způsob | — | 1 20 | 1 46 | 2 13 | 2 39 | 3 05 |

Tab. 6

| m \ n | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| 3 | $1^h29^m$ | $1^h44^m$ | $2^h01^m$ | $2^h18^m$ |
| 4 | — | 1 59 | 2 14 | 2 31 |
| 5 | — | — | 2 30 | 2 45 |
| 6 | — | — | — | 3 07 |

## 9. Závěr

Toto pojednání zčásti navazuje na práce prof. Čebotarjova [1] a řeší se v něm vyrovnání pořadových sítí zejména nivelačních, (u gravimetrických a polygonových sítí je postup obdobný), vložených do soustavy pevných bodů, a to přenášením daných souřadnicových prvků (výšek, hodnot tíhového zrychlení, směrníků a rovinných souřadnic) i jejich vah prostřednictvím příslušných měřených rozdílů do míst vyrovnání. Místem vyrovnání jsou postupně jednotlivé uzly sítě, tj. body, ve kterých se stýká obecný počet výchozích pořadů jdoucích z daných bodů s meziuzlovými pořady. Způsob vyrovnání je závislý na typu sítě.

*a)* Jestliže se meziuzlové pořady uzavírají tak, že všech $n$ uzlů sítě se stává vrcholy uzavřeného obrazce bez úhlopříček (obr. 9), vyrovnává se řešením normálních rovnic (22), (24), jejichž koeficienty jsou odvozeny v obecném tvaru. Hodnotami $x, y \ldots$, jde-li například o nivelační síť, jsou základní výšky uzlů vypočtené přenášením daných výšek jen po tratích výchozích pořadů, tj. formou samostatného uzlového bodu, $p_x, p_y \ldots$ jsou základní váhy přitom získané a $p_{12}, p_{23}, \ldots p_{1,n}$ jsou váhy výškových rozdílů v meziuzlových pořadech. Vyrovnané výšky $X$, $Y$, ..., základní výšky $x$, $y$, ... a neznámé $dx$, $dy$, ... jsou ve vztahu $x + dx = X$ atd.

*b)* Je-li v uzavřeném obrazci úhlopříčka $1, \gamma$ (obr. 7) doplní se normální rovnice o další členy, jejichž obecné znění je udáno v odd. 3. Obdobně je tomu při více úhlopříčkách.

*c)* Spojuje-li uzavřený obrazec jen $m$ uzlů z celkového počtu $n$, tj. jsou-li k vrcholům uzavřeného jádra sítě připojeny ještě neuzavřené útvary meziuzlových pořadů, přenesou se výšky daných bodů po tratích těchto útvarů do připojovacích uzlů jádra sítě. Na obraze 8 vcházejí do připojovacího uzlu $Y$, který je vrcholem jádra $X$, $Y$, $Z$, neuzavřené útvary $U$, $T$, $Y$ a $V$, $Y$. Přenesením se zvětší původní základní výška $y$ a základní váha $p_y$ uzlu $Y$ na $y'$ a $p_y'$. Síť se tím přechodně redukuje na uzavřený obrazec se základními výškami $x$, $y'$, $z$ a jako takový se vyrovná podle *a)*. Zbývající uzly v neuzavřených útvarech se pak vyrovnají podle *e)*.

*d)* Není-li v síti uzavřené jádro, vyrovnává se výlučně přenášením výšek. V síti se zvolí jeden uzel a do něho se přenesou výšky všech daných bodů. Produktem takového přenášení je vyrovnaná výška i její váha. V příkladu 1 (nečleněný útvar z obr. 11) je zvolen bod $T$ a přenášení je provedeno v levé polovině schématu z tab. 3b. Schéma je složeno z článků pro přenášení (33), v nichž se uskutečňuje vztah (6) a z článků pro slučování (34), v nichž se tvoří obecný aritmetický průměr z přenesené výšky a základní výšky dalšího uzlu. V příkladu 2 (členěný útvar z obr. 12) je za první uzel zvolen bod $X$ a přenášení je provedeno v horní polovině schématu. V bodu $Y$ se útvar člení na část $Y, Z$ a $Y, T$, a proto jsou v jeho slučovacím článku vedle základní výšky $y$ dvě přenesené výšky $y2$, $y3$. Přenášení se obecně děje postupným uplatňováním pravidla, že se výška přenáší na sousední uzel, kde se sloučí se všemi jinak přenesenými výškami.

*e)* Po vyrovnání výšky jednoho zvoleného uzlu je možno pokračovat dvojím způsobem podle toho, chceme-li znát váhy všech neznámých, nebo ne.

*A.* Není-li zájem o tyto váhy, vyrovnáme výšku sousedního uzlu výpočtem s t. zv. nepravými váhami, který záleží v tom, že pokládáme první zvolený bod za daný. Přenášecí a slučovací články jsou v tomto případě jednodušší — viz (36), (37) a tab. 3c. Takto se postupně získají výšky všech bodů.

*B.* Chceme-li určit váhy neznámých, postupujeme tak, jak to je uvedeno v pravé polovině tab. 3b a v dolní polovině schématu v příkladu 2. Při tomto postupu se uplatní také rozlučovací článek (35), s jehož pomocí se přejde od vyrovnané výšky k přenesené výšce. Navazují-li neuzavřené útvary na uzavřené jádro sítě, je pro jeho vrcholy nutno určit i váhy neznámých.

Neznámé $dx$ při vyrovnání uzavřeného obrazce se ověřují sumární kontrolou (23) a součinitelé $Q$ sumární kontrolou (31). Vyrovnané hodnoty $X$ (vyrovnané výšky) v síti vyrovnávané jakýmkoli způsobem se ověřují uzlovou kontrolou založenou na novém výpočtu formou samostatného uzlového bodu — viz tab. 3a. Všechny sousední body jakéhokoli původu se při ní pokládají za dané body.

V odd. 6 je vypracováno přibližné řešení pro sítě s uzavřeným obrazcem, které je výhodné jen pro obrazce s větším počtem vrcholů než 5.

Ekonomické zhodnocení všech postupů je vyjádřeno v tab. 4 ryzími časy. Vyplývá z něho, že nejhospodárnější metodou vyrovnání je přenášení výšek s nepravými váhami doplněné řešením $m$ normálních rovnic [jejichž obecný tvar je dán vzorci (22) a (24)], je-li v síti uzavřené jádro s $m$ vrcholy. Sítě se mají projektovat pokud možno bez uzavřeného jádra nebo s jádrem o malém počtu vrcholů.

Literatura:

[1] Čebotarjov, A.S.: Geodězija, časť II, Moskva 1949.
[2] Šejn, D.: Primeněnije metoda ekvivalentnoj zaměny k rasčotu i uravnověšivaniju geodězičeskich setěj proizvolnovo vida, Geodězist, Moskva 1939, seš. 4, str. 47.

*Lektoroval: kand. tech. věd inž. Miloš Cimbálník, VÚGTK v Praze.*

# Literární hlídka

526.49 Stojčev, D., Ivanov, B., Tanev, T. Rusev, B., Kurtev, V., Atanasov, St.

**Dvučlenni tablici za koordinnatni izčislenia**

(Tabuľky pre výpočet súradnicových rozdielov.) Vydalo Štátne vydavateľstvo „Technika" — Sofia v roku 1959, 208 strán, formát 25 × 26,5 cm. Náklad 2000, cena 15 leva.

Otázka zvyšovania produktivity práce má veľký význam aj v geodézii. Rast produktivity práce možno dosiahnúť nielen zavádzaním novej modernej techniky do zememeračských prác, ale často tiež vhodnou úpravou

existujúcich prístrojov a zlepšením existujúcej technológie. Takéto úpravy nevyžadujú obyčajne veľké náklady, pričom však môžu znamenať výrazné zhospodarnenie geodetických prác.

Výpočet súradníc polygónových bodov predstavuje značný rozsah mechanickej počtárskej práce, pričom je to u nás jedna z najčastejších prác. Doteraz bolo vykonaných veľa pokusov túto prácu zhospodárniť. Jedným z vydarených pokusov sú práve tabuľky kolektívu bulharských geodetov pod vedením prof. Štojčeva.

Tabuľky obsahujú tabelované hodnoty súradnicových rozdielov pre dĺžky strán od 30 m do 300 m. Pri zostavovaní tabuliek sa vyšlo zo vzťahov:

$$\Delta x = \left[ s_0 \cos (\alpha_0 + \Delta\alpha) - \frac{\Delta\alpha^c}{\varrho^c} 5 \text{ m} \sin \alpha_0 \right] + \Delta s \cos \alpha_0$$
$$\Delta y = \left[ s_0 \sin (\alpha_0 + \Delta\alpha) + \frac{\Delta\alpha^c}{\varrho^c} 5 \text{ m} \cos \alpha_0 \right] + \Delta s \sin \alpha_0 \quad (1)$$

ktoré možno jednoducho previesť na tvar

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$$
$$\Delta y = \Delta y_1 + \Delta y_2 \quad (2)$$

Tieto jednoduché tvary rovníc (2) boli použité pri zostavovaní tabuliek, usporiadaných veľmi prehľadne, takže manipulácia s vyhľadávaním príslušných hodnôt je pomerne jednoduchá.

Na každej stránke sú tri tabuľky, vždy pre uhlový interval 0,25$^c$ s krokom 1$^c$. V prvých dvoch tabuľkách sú tabelované hodnoty $\Delta x_1$ a $\Delta y_1$ pre dĺžky strán od 30 m do 300 m po 10 m pre každú 1$^c$, takže prvé dve tabuľky tvoria vlastne tabuľku jednu.

Tretia tabuľka obsahuje hodnoty $\Delta x_2$ a $\Delta y_2$ pre dĺžky 0,00—10,00 m s krokom 10 cm pre hodnotu uhla $\alpha_0$.

Maximálna chyba vo vyhľadanom súradnicovom rozdiele $\Delta x$, alebo $\Delta y$ nepresiahne hodnotu $\pm$ 5 mm, čo je plne vyhovujúce.

Tabuľky sú zostavené pre nové delenie. Aby sa ich použiteľnosť zväčšila, pripojili autori prevodovú tabuľku zo starého (stupňového) delenia do nového a naopak.

Výpočet súradnicových rozdielov podľa týchto tabuliek sa časove približne rovná vyhľadaniu funkcií sin $\sigma$ a cos $\sigma$ príslušného smerníka pri výpočte súradnicových rozdielov strojom, alebo logaritmicky. V ďalšom teda už odpadá vyčíslenie súčinov $s$.sin $\sigma$ a $s$.cos $\sigma$, čo predstavuje časovú úsporu približne 40—45 %, pričom počítacie stroje možno využiť na iné práce.

Vydané tabuľky sú prínosom a predstavujú značné zvýšenie produktivity počtárskych prác. Zaiste by bolo správne pouvažovať o vydaní obdobných tabuliek aj u nás.

*Inž. Jaroslav Abelovič*

526.8:003.62(498)

**Atlas de semne conventionale pentru hartile topografice scara 1 : 10 000** (Atlas smluvených značek pro topografickou mapu v měřítku 1 : 10 000), publikace rumunského ministerstva ozbrojených sil a námořního štábu, sestavená a vydaná vojenskou topografickou službou v Bukurešti v r. 1957, je v podstatě rumunskou mutací sovětských smluvených značek z r. 1954. Obrázky značek i příklady jsou zcela shodné se zmíněným originálem, nepřihlížíme-li k ojedinělým změnám ve výškových kótách a k popisným doplňkům. Z ostatního obsahu užitého vzoru chybí v rumunské pomůcce abecední ukazatel značek, přehled obsahu s tiráží a zkratky pro názvy správních jednotek sovětského svazu. Knížka v celoplátěné vazbě formátu 16×24 cm obsahuje 412 kresebných značek, včetně příkladů a kombinací a 53 položky vzorů písma. Kresebným obsahem se není třeba zabývat, protože se celkem jen nepatrně liší od československých smluvených značek pro měřítko 1 : 10 000 z r. 1956; můžeme jen s uspokojením konstatovat další pokrok ve sjednocování mapových značek ve spřátelených státech. Zvláštní zmínku však zaslouží písmo. Rumunská topografická služba zřejmě dává přednost hůlkovému písmu (groteskU) proti rotundovým typům (antikvě), kterých použila jen pro popis moře a velkých územních celků. Pro technika je hůlkové písmo pro svou jednoduchost, výraznost a nenáročnost na plochu přijatelnější než písma rotundová, takže z tohoto hlediska úprava mapy získá. Rovněž zmenšení některých typů ve versálách o 4 až 8 bodů proti sovětskému vzoru bude mapě na prospěch. Proti tomu nebyly šťastně voleny typy pro číselný popis; polotučná široká hůlková kursiva v petitu je pro tak časté údaje v tomto měřítku příliš neskromná, zakrývá zbytečně mnoho kresby a zatlačuje svou nápadností i nezakryté okolí. Vlasový přímý úzký grotesk o 6 typografických bodech by sledovanému účelu lépe posloužil. Rovněž pro obecná označení budov, podniků, porostu atd. by postačila kursiva o 2 body menší než předepsaných 8; v některých obrázcích je tohoto menšího typu použito — bohužel jen nedopatřením.

Příprava tiskových podkladů a tisk byly patrně provedeny s příliš velkým spěchem, neboť grafická úroveň knížky není příliš vysoká. Lineament je nestejnoměrný, potrhaný a hrubý, soutisk vadný, černá barva prořídlá až šedá, nápisy místy pokřivené se znatelnými stopami okrajů nálepu, papír znečištěný skvrnkami různých barev a průsvitný, takže obraz z rubu proniká na líc. Nutno předpokládat, že normální mapové výtisky budou zpracovány pečlivěji než samy značky. Bloková vazba je pro příručku určenou k dennímu užívání poněkud nevhodná.

*Šl.*

# Rozmanitosti

## Pomoc zeměměřičů místním národním výborům u příležitosti 15. výročí osvobození naší vlasti Sovětskou armádou

526.89 : 711.41 (437)

K tomuto významnému výročí bylo vyhlášeno heslo „Za vlast krásnější". Akce směřující ke zkrášlení našeho okolí mají být sice skončeny přímo k tomuto výročí, avšak ani potom neustane úsilí o další zvelebování našich měst a obcí. Řízení těchto akcí bude pak v rukou místních a městských národních výborů, jejichž úloha a pravomoc bude podle lednového usnesení ústředního výboru KSČ dále prohloubena. Komise místních a městských národních výborů, zejména komise plánovací, průmyslová, zemědělská, výstavby, dopravní a jiné komise se při své činnosti neobejdou bez mapových podkladů.

Víme dobře, že většina středních měst a větších obcí postrádá přehledné a srozumitelné mapy velkého měřítka, které by pohotově zobrazovaly současný stav. Mapové podklady jsou vůbec nezbytně třeba pro plánovanou výstavbu socialistické společnosti. Pro investiční výstavbu opatřují mapové podklady složky resortu ÚSGK, nebo vlastní měřická oddělení příslušných podniků. Základní plány průmyslových závodů jsou opatřovány podobným způsobem. Naše zemědělství má nyní k dispozici stále zpřesňované elaboráty jednotné evidence půdy. Státní lesy, vodní hospodářství, ČSD a jiné složky si zajišťují mapy buď vlastními silami, nebo používají veřejných mapových děl. Potřeba národních výborů po této stránce má být v budoucnu uspokojena technickohospodářskou mapou 1:2000. Národní výbory však potřebují mapy zobrazující současný stav okamžitě, nebo v nejkratší době. Jak jsou takovéto mapy potřebné, lze usuzovat již z toho, že na různých národních výborech došlo k pokusům podobnou mapu vytvořit. Tyto pokusy jsou však většinou neodborné, zejména co do doplňování změn. Katastrální mapy, pokud jsou na národních výborech, zaostávají stále více za skutečností a jsou i jinak pro většinu občanů zasedajících v radě a v různých komisích národních výborů těžko srozumitelné.

Zde mohou pomoci právě zeměměřičtí pracovníci, kteří dovedou na podkladě dosavadních map velkých měřítek, s použitím příručních map, geometrických plánů obsahujících větší změny, vytyčovacích náčrtů nových sídlišť, projektů a jiných pomůcek, vyhotovit přehlednou mapu obce. Má-li takováto mapa být přehledná, musí být v jednom celku a nejvhodnější, je-li nástěnná. Aby splňovala požadavek srozumitelnosti, nesmí obsahovat parcelní čísla a hranice parcel, které nemají současně jiný význam, neboť k tomu účelu jsou mapy jednotné evidence půdy.

Nástěnná přehledná mapa města, nebo obce musí však srozumitelně informovat o všech podrobnostech důleži-

tých pro práci komisí národních výborů. Obsahem budou tedy budovy veřejné s popisem, budovy obytné s číslem popisným, chaty a obytná provizoria, neobytné budovy, kolny, garáže, stodoly, dílny, průmyslové budovy, zdi a ohrady s podezdívkou, ploty, chodníky, vozovky štěrkované a bezprašné, cesty, mosty, lávky, propusti, šachtice kanálů, hydranty, veřejné studny, větší dvorky, zahrady, sady, parkové úpravy, lesy, role, louky, obvod pozemků JZD, ČSSS, ČSD, názvy ulic, popis obchodních prodejen atd. Ve většině případů bude možné připojit ke všem křižovatkám a rozcestím nadmořské výšky převzaté z topografických map 1:5000, nebo 1:10 000 zaokrouhlené na celé metry, nemá-li obec výškopisné plány většího měřítka.

Za účelem zjištění tohoto obsahu mapy je nutno vykonat pochůzku po celém území, při které se všechny údaje zaznamenávají do otisku katastrální mapy, která bude použita za podklad. Nové zákresy se provedou bez měření, pouze krokováním, vizuálním protínáním a odhadem. Převážně se vystačí s pochůzkou po ulicích a jen ojediněle se nahlédne dovnitř bloků. Při pochůzce je třeba vyškrtat kresbu mající pouze katastrální význam a pro ostatní kresbu použít přiměřené generalizace. Přesnost nástěnné přehledné mapy je pouze druhořadá, neboť její účel bude informativní a přednostnější požadavky budou rychlost vyhotovení a naprostý souhlas se skutečností.

Vlastní kresba mapy může být vyhotovena na čistý papír, na který se zákresy přenesou propícháním, nebo též přímo na otisky mapy velkého měřítka, která bude použita za podklad. Pak bude vhodné před kresbou potřít papír plakou zředěnou acetonem, čímž se dosáhne, že kresba tušemi se nerozpíjí a černý tisk mapy použitý jako podklad je značně potlačen. Nová kresba musí být výrazná, síla čar je nejvhodnější 0,2—0,3 mm, zdi a podezdívky po obvodě bloků 1 mm. K zvýšení přehlednosti a srozumitelnosti je nezbytně nutné použít barev k rozlišení různých budov, pozemků, komunikací atd. K vybarvení ploch lze použít rozličné techniky. Nejlépe se osvědčuje bezbarvý nitrolak, nebo saponový lak slabě přibarvený anilinovou práškovou barvou rozpuštěnou v acetonu. Hotové díly nástěnné mapy se přilepí na desky z lisovaných hmot a sestaví do dřevěného rámu. Mapa se orientuje k severu, nebo i jinak, podle tvaru území obce a velikosti stěny, kde bude umístěna. V případě příliš rozlehlého území obce možno zobrazit jen určitou zájmovou část. Na vhodném místě se připojí vysvětlivky k použitým značkám a barvám. Předpokládá se samozřejmě, že náplň mapy bude pravidelně doplňována, a tím udržována v souladu se skutečností. Při změnách lze lak smýt acetonem.

S využitím takovéto mapy lze počítat právě nyní na počátku mohutné bytové výstavby, kdy je třeba vyhledat vhodné pozemky k zástavbě, aby nedocházelo k úbytkům orné půdy. Dále dojde v mnohých obcích k územním změnám a bude třeba nové celky přehledně zobrazit. Řešení mnohých úkolů, před které budou postaveny nyní komise národních výborů, bude rovněž usnadněno, neboť přehledná nástěnná mapa poskytne mimo jiné přehled o zástavbě v obci, o prolukách a nevyužitých pozemcích, o stavu komunikací, o překážkách v dopravě, o zelených plochách, o rozmístění obchodních prodejen atd. Její náplň i technologii zpracování je možno vždy přizpůsobit místním potřebám a požadavkům.

Našim zeměměřickým pracovníkům se naskýtá příležitost uzavřít k 15. výročí osvobození naší vlasti Sovětskou armádou a v rámci hesla „Za vlast krásnější" osobní, nebo kolektivní závazek, že vyhotoví podobnou mapu pro svoji obec. Technické předpoklady k tomu mají, tak je třeba již jen dobrou vůli a obětavost pro veřejný zájem a jejich dílo bude jistě kladně zhodnoceno a přispěje i k potřebné propagaci naší práce.

*Inž. František Rys, OÚGK, Praha*

## Vyhodnocení celostátního socialistického soutěžení o putovní Rudý prapor ÚSGK a ÚVOS MH v ústavech geodézie a kartografie za IV. čtvrtletí 1959

526:331.876(437)

Socialistické soutěžení v ústavech geodézie a kartografie se od začátku roku 1959 dobře rozvíjelo podle zásad stanovených usnesením vlády a ÚRO ze dne 11. listopadu 1958. Všechny závazkové akce organizované na počest významných událostí, jako byly XXI. sjezd KSSS, IV. všeodborový sjezd v Praze, XI. sjezd KSČ, 15. výročí Slovenského národního povstání a 42. výročí Velké říjnové socialistické revoluce, měly širokou odezvu i mezi pracovníky ústavů geodézie a kartografie. Socialistické závazky kolektivů i jednotlivců představovaly hodnotu Kčs 8 750 000. Jejich splnění na 125,7 % znamená přínos našemu národnímu hospodářství v hodnotě asi 11 miliónů Kčs.

Socialistické závazky byly zaměřeny konkrétně na zvládnutí a překročení plánovaných důležitých úkolů celostátního významu, hlavně na plnění úkolů vyplývajících z celonárodního hnutí za zvýšení úrodnosti půdy (mapovací práce pro meliorace), dále pro zajištění průmyslové a bytové výstavby, na zpřesnění jednotné evidence půdy a na její údržbu, na pomoc JZD při hospodářskotechnických úpravách pozemků. Přitom závazky byly zaměřeny i na další zvyšování kvality prací.

V souvislosti s přípravou přestavby platů technických a administrativních pracovníků se podstatně rozšířily i závazky na zvýšení odborné kvalifikace a patronátní závazky na pomoc studujícím pracovníkům.

Většina ústavů splnila plánované úkoly před ukončením roku, tak jak se k tomu v celoústavním závazku pracovníci zavázali, a získanou výrobní kapacitu věnovala na splnění dalších zakázek.

Soutěžní hnutí k získání titulu „brigáda socialistické práce" se v ústavech dále slibně rozvíjí. Ve IV. čtvrtletí 1959 vzrostl počet soutěžících o 33 nových kolektivů, takže koncem roku 1959 bylo již přihlášeno do této soutěže celkem 86 pracovních kolektivů. Z toho je 46 kolektivů z okresních měřických středisek. Je třeba kladně hodnotit, že se do tohoto hnutí zapojili mladí pracovníci, členové ČSM, kteří mají v kolektivech početní převahu.

Na základě hodnocení plnění závazků a dosažených úspěchů byl již krajskými výbory odborového svazu přiznám titul „brigáda socialistické práce" dvěma mládežnickým kolektivům, a to kartografického oddílu Oblastního ústavu geodézie a kartografie v Bratislavě a okresního měřického střediska v Českém Krumlově. Úspěšná činnost těchto kolektivů byla kladně hodnocena příslušnými orgány i veřejností.

Do socialistického scutěžení bylo v ústavech ve IV. čtvrtletí 1959 zapojeno socialistickými závazky celkem 91 % výrobních inženýrsko-technických pracovníků. V tomto čtvrtletí se rozvinula kampaň na získání dalších závazků na počest 15. výročí osvobození ČSR Rudou armádou. Výsledky celostátního socialistického soutěžení ústavů za IV. čtvrtletí 1959 je možno hodnotit kladně. Všechny soutěžní podmínky splnilo těchto 10 ústavů: Kartografický a reprodukční ústav v Praze, oblastní ústavy geodézie a kartografie v Praze, v Plzni, v Českých Budějovicích, v Brně, v Opavě, Geodetický ústav v Bratislavě, Kartografický a reprodukční ústav v Modre-Harmónii a oblastní ústavy geodézie a kartografie v Bratislavě a v Prešově.

Na základě rozboru plnění hlavních soutěžních podmínek a s přihlédnutím k dalším skutečnostem dokreslujícím činnost ústavů, zejména masově politickou aktivitu pracovních kolektivů, úroveň organizace práce, kvalitní provádění prací apod., přicházely v úvahu pro vyhodnocení tři ústavy: Oblastní ústav geodézie a kartografie v Českých Budějovicích, Geodetický ústav v Bratislavě a Oblastní ústav geodézie a kartografie v Opavě.

Po projednání v kolegiu předsedy Ústřední správy geodézie a kartografie a v předsednictvu ústředního výboru Odborového svazu zaměstnanců místního hospodářství vyšel vítězně z této užší soutěže Oblastní ústav geodézie a kartografie v Českých Budějovicích, především za úspěšné a nejlepší plnění základní podmínky celostátní soutěže, za dosažení nejlepších výsledků v rozvíjení vnitroústavního socialistického soutěžení, za nejvyšší účast výrobních pracovníků na řízení výroby a za nejvíce rozvinuté hnutí kolektivů soutěžících o titul „brigáda socialistické práce".

Oblastní ústav geodézie a kartografie v Českých Budějovicích, který po dvě za sebou jdoucí čtvrtletí byl držitelem putovní Rudé standarty ÚSGK a ÚV OSMH, dosáhl i ve IV. čtvrtletí 1959 vynikajících výsledků jak hospodářských, tak i v masově politické práci. Za široké politické aktivity všech pracujících připravil pod

mínky pro zavedení nové platové a prémiové soustavy technických a administrativních pracovníků a zkušenosti z této přestavby platů předává pro zkvalitnění přestavby platů v celém resortu. Dalším kladem tohoto ústavu je skutečnost, že do všenárodního hnutí za zúrodnění půdy se zapojila všechna okresní měřická střediska a že jejich mládežnické skupiny se staly v oblasti iniciátory tohoto hnutí.

Putovní Rudý prapor Ústřední správy geodézie a kartografie a ústředního výboru Odborového svazu zaměstnanců místního hospodářství odevzdali na slavnostní schůzi ROH vítěznému ústavu předseda Ústřední správy geodézie a kartografie s. inž. Jaroslav Průša a předseda ústředního výboru Odborového svazu zaměstnanců místního hospodářství s. Václav Beran.

*Inž. Ulm*

### Kartografická konference v Budapešti

526.8 : 061.3 (439)

Vědeckotechnická společnost maďarských geodetů a kartografů uspořádala v Budapešti ve dnech 7. až 10. října 1959 kartografickou konferenci, jíž se zúčastnilo téměř 100 kartografů z Maďarska a více než 50 zahraničních účastníků z 10 států. Domácí i zahraniční účastníci přednesli na konferenci řadu velmi hodnotných a zajímavých referátů.

Celkový ráz dalšímu jednání vtiskla úvodní zpráva S. Radó-a o současné situaci kartografie. V Maďarsku to bylo vůbec po prvé, kdy vědecká konference se zabývala kartografií jako samostatným vědním oborem. Kartografie bývá nesprávně považována mnohdy za pomocnou vědu geografie, jindy za součást geodézie. Rovněž mylný je názor, podle něhož zhotovování map se chápe jako společná práce několika různých oborů. Zpráva uvádí vymezení pojmu kartografie podle K. A. Sališčeva i E. Imhofa a vzájemný vztah kartografie a jiných vědních oborů. Kartografickou vědu třídí S. Radó na tři základní úseky, tj. nauku o mapách, matematickou kartografii a redakci map. Mnohostrannost kartografie vyžaduje určitou systemizaci map, jež usnadňuje jejich užívání, studium, katalogizaci a uchovávání. Rozdělení se uskutečňuje podle různých hledisek, nejčastěji podle obsahu nebo měřítka. Mnohostrannost moderní mapy vychází z nejsložitějších požadavků naší společnosti, hospodářství, vědy a techniky, neboť téměř ve všech úsecích lidské činnosti je mapy využíváno. Zatímco kartografická věda se vyvinula teprve v nedávných letech samostatně mezi geodézií a geografií, nepřekvapuje, že není vyjádřena ani její mezinárodní vědecká organizační příslušnost. Přednášející vyslovil přesvědčení, že příští kongres mezinárodní geografické unie může vyřešit tuto otázku tak, aby v připravované mezinárodní kartografické organizaci byly zastoupeny socialistické i kapitalistické státy. Mezinárodní spoluprací kartografů možno pak přispět k vytvoření významných společných kartografických děl, která budou využita ve prospěch všech lidí a k jejich lepšímu vzájemnému dorozumění.

Další přednesené zprávy informovaly o organizaci, současných i budoucích úkolech maďarské kartografie (Gy. Mészáros), o topografických mapách měřítka 1:25 000 až 1:50 000 (T. Székely), o historickém přehledu maďarské kartografie (A. Borbély), o názvosloví na mapách (J. Takács), o školních mapách (T. Dudar), o problematice plánů měst (A. Ajtay-Szendrö), o leteckých mapách (Gy. Erdi-Krausz), o využití barevných leteckých snímků v kartografii (I. Rabi), o technologických postupech v kartografické výrobě (F. Tallián, F. Németh) a jiném.

Zahraniční účastníci přednesli studii o způsobech zobrazování skutečnosti na mapách (Dylgerov-Bulharsko), informaci o mapách ICAO (H. Meine-NSR), zprávu o činnosti Panamerického ústavu pro zeměpis a dějepis (A. Burt-USA), informaci o současném stavu kartografických prací v ČSR a jejich dalším kvalitativním vývoji (Kouba) a zkušeností s redakcí hospodářských map (Götz).

Přednášková část konference poskytla účastníkům celou řadu námětů k prohloubení vzájemné spolupráce v oboru kartografie, dále cenné praktické zkušenosti i teoretické poznatky z kartografické činnosti, týkající se jak obsahové stránky map, tak i nových pracovních metod. Z konkrétních problémů zaujala mj. aktuální otázka katalogizace map, zásady pro tvorbu názvosloví na mapách a zkušenosti z tvorby map pro veřejnost. Lze proto jen uvítat předchozí příslib, že přednesené referáty budou publikovány v samostatném sborníku.

Kartografická výstava pořádaná v rámci konference velmi názorně informovala o vývoji kartografie v Maďarsku. V prvé části byla vystavena mapová díla od doby Rakousko-uherské monarchie až po nejnovější kartografickou tvorbu, z níž je třeba především poukázat na vystavené listy Atlasu světa, formátu A4, obsahujícího cca 50 listů s politickým koloritem a velmi hustou náplní. Rovněž bohatý sortiment má kartografická služba v plánech měst, jichž bylo vydáno cca 15. Další část obsahovala materiály z různých fází kartografické výroby (sestavitelské originály, vydavatelské originály, nátisky apod.). V poslední části byly shromážděny různé zahraniční mapy, mezi nimi i naše Automapa, Malý atlas světa, Mapa Měsíce a Mapa ČSR 1:750 000. Za zmínku stojí dále americká plastická mapa světa a italská plastická mapa topografická, obě z umělé hmoty.

Pro účastníky konference byla rovněž pořádána exkurse do kartografického ústavu, který zpracovává mapy pro školy a pro veřejnost. Organizačně je tento ústav rozdělen na sestavitelský a kresličský provoz. Reprodukční zpracování a tisk jsou prováděny v externí ofsetové tiskárně. Z redakčních prací je zajímavé, že redaktoři zpracovávají nejen redakční plán, ale současně své mapy i sestavují. Pro práce sestavitelské i kresličské je používáno téměř stoprocentně umělých hmot průhledných (astralonů). Mapy jsou sestavovány a kresleny většinou v měřítku tisku. Velmi bohatá dokumentace má velkou výhodu v tom, že v místnosti dokumentace lze přímo studovat podkladové materiály. Evidence změn všech kartografických prvků je vedena na pausovacích papírech výtisku Atlasu mira. Ústav úspěšně využívá rovněž fotosázecí stroj (Typofot), s nímž získal dobré zkušenosti, o čemž svědčí i vysoká jakost písma užívaného na maďarských mapách.

Kartografická konference v Budapešti byla vhodnou příležitostí k vzájemné výměně poznatků a zkušeností a byla připravena díky velké iniciativě, péči a pozornosti maďarských kartografů. Jednání konference, výstava a exkurse podávaly rovněž dokonalý přehled o práci maďarské kartografické služby a o jejím přínosu k rozvoji socialistického hospodářství, vědy a kultury v Maďarsku. Je třeba i nadále usilovat o to, ve smyslu jednání konference, aby tvůrčí kartografická činnost v jednotlivých státech byla vzájemně spojována a rozvíjena v duchu zásad upřímné mírové spolupráce.

*Kouba—Götz*

Čs. vědeckotechnická společnost — krajská sekce pro stavebnictví, Závodní pobočka při Oblastním ústavu geodézie a kartografie v Praze

pořádá

v rámci tematického plánu sekce stavebnictví ČSVTS a ve spolupráci s příslušnými zájmovými složkami

**ve dnech 24. a 25. března 1960 v kinosále Národního technického muzea v Praze 7, Kostelní 42**

**krajský seminář**

**„Funkce geodeta na sídlišti a při melioracích půdy“,**

kde budou předneseny referáty a diskusní příspěvky pracovníků ústavů, národních výborů a vysokých škol, týkající se rozsahu činnosti geodeta na sídlišti a při melioracích, platných zákonných ustanovení a předpisů, spolupráce geodetů s projektanty, vyhotovení podkladů, vyhledávání podzemních rozvodů, zkušeností z vytyčování a výstavby, rekonstrukce historických sídlišť, projektů a vytyčování meliorací atd.

Přednesené referáty a diskusní příspěvky budou uveřejněny ve Sborníku, který obdrží účastníci, kteří zaplatí vložné Kčs 10.—.

Bližší údaje sdělí vedoucí semináře s. inž. Miroslav Herda, Oblastní ústav geodézie a kartografie v Praze, Arbesovo nám. 4, Praha 16-Smíchov, tel. 426-49.

## K technickému rozvoji v geodézii a kartografii

526:62.001 (437)

Rok 1960 lze nazvat v našem národním hospodářství rokem cílevědomého rozšiřování technického rozvoje. President republiky ve svém novoročním projevu uvedl, že musíme být daleko náročnější při zavádění nové techniky, automatisace a mechanisace. Národní shromáždění při projednávání státního rozpočtu na r. 1960 zabývalo se významem technického rozvoje a zaváděním nové techniky k dosažení vysokého růstu produktivity práce, celostátní konference pracovníků spotřebního průmyslu měla jediným bodem dvoudenního jednání problematiku dalšího technického zvýšení úrovně výroby. Denně čteme o nové technice v novinách a slyšíme o ní v rozhlase.

Ústřední správa geodézie a kartografie věnovala vždy technickému rozvoji velkou pozornost. V minulých letech zabýval se vědeckovýzkumnými pracemi zejména Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický v Praze. Výsledky činnosti tohoto ústavu byly zaváděny do praxe prostřednictvím technologických předpisů vydávaných ÚSGK, nebo pomocí výzkumných zpráv, které VÚGTK vypracoval a rozesílal na ta pracoviště, jejichž problematiky se výzkum týkal. (Seznam výzkumných zpráv do r. 1958 byl uveřejněn v GaKO č. 12/59). Pokud však bylo cílem výzkumu zhotovení nového stroje nebo přístroje, bylo řešení neobyčejně obtížné, neboť ústav neměl vlastní dílnu, ani laboratoř a zajistit vývoj prototypů nebo dokonce nulté série zadáním příslušným výrobním podnikům se téměř nikdy nezdařilo. Bylo proto první snahou získat dobře vybavenou vlastní dílnu a laboratoř.

K zavádění nové techniky přispělo nemálo zlepšovatelské hnutí na ústavech geodézie a kartografie, usměrňované každého roku Ústřední správou tematickými soutěžemi. Nedostatkem zlepšovatelského hnutí byla nemožnost konstrukce prototypů strojů a pomůcek ve vlastní vývojové dílně resortu a neochota externích dílen ke spolupráci.

Posílením v zavádění nové techniky bylo ustavení výzkumných pracovníků pro technický rozvoj u ústavů geodézie a kartografie. Jejich činnost se ještě v roce 1959 plně nerozvinula a značnou část jejich pracovní náplně tvořila výchova pracovníků ústavů v závodních školách práce a konsultace těch zaměstnanců, kteří studovali externě průmyslovou školu zeměměřickou, nebo vysokou školu. Přesto se provozní výzkumy ústavů geodézie a kartografie v roce 1959 zabývaly již 51 úkoly nové techniky, mnohé z nich vyřešily a na mnohých budou pokračovat ještě v r. 1960. Informativně byly se všemi těmito úkoly seznámeny ústavy geodézie a kartografie v lednu 1960.

V r. 1960 v oboru geodézie a kartografie přistupujeme k zajišťování technického rozvoje ještě konkrétněji a s lepšími perspektivami. Výzkumný ústav má od prvého února v provozu laboratoř a od 1. března 1960 bude v činnosti i dobře vybavená dílna. U Geodetického a topografického ústavu v Praze bylo zřízeno vývojové středisko se zlepšovatelským koutkem, které bude k dispozici našim zlepšovatelům a novátorům. Výzkumní pracovníci budou v r. 1960 plně pracovat již u všech celostátních a oblastních ústavů a jejich činnost bude koordinována vzájemně i s výzkumnou činností VÚGTK. Ústavy si naplánovaly na letošní rok 86 úkolů technického rozvoje, při čemž mnohé z nich jsou obdobné u různých ústavů, nebo dobře doplňují výzkumné úkoly VÚGTK. Po sladění úkolů Ústřední správou budou všechny ústavy seznámeny s plánem technického rozvoje všech ústavů i s plánem vědeckovýzkumných prací VÚGTK, aby možná spolupráce byla každému zájemci na první pohled zřejmá.

Podstatné zlepšení nastane v 3. pětiletce. Ústřední správa vyzvala všechny ústavy ke spolupráci na sestavení pětiletého plánu technického rozvoje geodézie a kartografie v letech 1961—1965 a požádala dalších 124 organizací mimo rámec ÚSGK o zaslání požadavků na výzkum. Výsledkem bylo zaslání přes sto námětů k zařazení do plánu vědeckovýzkumných prací VÚGTK a nemenší počet požadavků na řešení v rámci provozních výzkumů ústavů geodézie a kartografie. Poučná je i druhovost požadavků. Lze s radostí konstatovat veliký zájem našich pracovníků na zavádění nové techniky.

*Inž. Čálek*

---

## Přírůstky mapové dokumentace VÚGTK v Praze

### ČSR:

**Školní atlas československých dějin.** Vydala ÚSGK. Zpracoval KRŮ v Praze. 1. vydání — 1959. Náklad 40 210 výtisků. Provedení: ofset. Formát 21,5×30,5 cm. 44 stran map a 18 stran textu. Cena vázaného výtisku 22,20 Kčs.

VÚGTK čís. přír. 497/59.

Školní historický atlas schválený ministerstvem školství a kultury jako učební pomůcka pro školy všeobecně vzdělávací je dílem širokého kolektivu vědeckých a technických pracovníků.

Mapy zobrazující území dnešního Československa mají v podkladu vesměs jemně stínovaný horopis a hydrografickou síť. Hlavní náplní jsou hranice, politický kolorit, terče a sdružené značky vztahující se k dějinným událostem zobrazeným v příslušné mapě.

Mapy zobrazují: Vývoj osídlení dnešního území ČSR před příchodem Slovanů; Slovanské osídlení našich zemí a první státní útvary; Český stát za posledních Přemyslovců a Lucemburků; Hospodářské poměry na území ČSR ve 13.—14. století; Společenské poměry v Čechách koncem 14. a na počátku 15. století; Husitské revoluční hnutí ... a další sled dějinných událostí státních, hospodářských i společenských až do osvobození ČSR Sovětskou armádou a Pražského povstání 5.—9. května 1945. Atlas uzavírá abecední seznam názvů v mapách.

Cílem atlasu je vyhovět především potřebám pedagogickým, bude však jistě vyhledáván i širším okruhem zájemců.

**Zemepisné cvičenia pre 7. ročník.** Vydala ÚSGK. Spracoval a vytlačil KRŮ v Prahe. 1. vydanie — 1959. Náklad 30 200 výtlačkov. Formát A 4. Tlač: ofset. Cena Kčs 6;—.

VÚGTK čís. přír. 498/59.

Zemepisné cvičenia pre 7. ročník schválilo Poverenictvo školstva a kultúry ako učebnú pomôcku pre žiakov všeobecnovzdelávacích škôl.

Slepé mapy Evropy, světa, jednotlivých států Evropy a evropské i asijské části SSSR mají pouze jemně stínovaný horopis, hydrografickou a železniční síť, terče v místech velkých měst a čárkovaně vyznačené hranice států.

Soubor těchto map má napomáhat při výuce zeměpisu k dokonalému osvojení učební látky, čtení na mapě a k řešení četných zeměpisných otázek uvedených pod každou mapou.

**Karlovy Vary.** Orientační plán. Měřítko 1:10 000. Vydala ÚSGK. Mapovou část zpracoval a vytiskl KRŮ v Praze, ve spolupráci s Okresním měřickým střediskem v Karlových Varech. 1. vydání — 1959. Rozměr plánu 57,5×52,0 cm, složený do formátu a vložený do desek s textem rozměrů 13,5×21,0 cm. Náklad 30 000 výtisků. Provedení: ofset. Cena Kčs 4,—.

VÚGTK čís. přír. 496/59.

Orientační plán v pastelovém vybarvení lesních ploch, vodních poměrů a zastavěných ploch má připojenou informativní textovou část ve čtyřech světových jazycích (rusky, anglicky, francouzsky a německy), mapku městských zajímavostí a mapku tratí městských dopravních prostředků. Připojen je též seznam ulic a náměstí.

### SSSR:

**Političeskaja karta mira.** Měřítko 1:30 000 000. Polykonická projekce CNIIGA i K. Vydalo GUGK MVD SSSR, Moskva 1959. Náklad 300 000 výtisků. Kresba 110×70 cm. Cena 1 R 35 kop.

VÚGTK čís. přír. 462/59.

Mapa světa v politickém koloritu s městy v pěti velikostech podle počtu obyvatel, s hlavní železniční sítí, v místech řídké železniční dopravy i se silniční sítí. Zakresleny jsou též spoje mořské dopravy. V rozích hlavní mapy jsou doplňkové mapky Arktidy a Antarktidy.

Mapa má výrazný politický kolorit, který usnadňuje přehled i o malých státech a zemích světa.

**Sojuz Sovetskich Socialističeskich Respublik.** Měřítko 1:4 000 000. Kuželové ekvidistantní zobrazení. Vydalo GUGK MVD SSSR, Moskva 1959. Náklad 45 000 souborů. Kresba (4 listy) v celku 222×138 cm Cena v listech 5 R 60 kop.

VÚGTK čís. přír. 461/59.

Politická nástěnná mapa severní Asie s částí Evropy má v podkladu vodní síť se stínově znázorněným terénem v šedém plošném vybarvení a hranicemi států a zemí obou světadílů kromě SSSR. Hlavní náplní je Svaz SSR v hranicích s širokou lemovkou cihlové barvy a s výrazným koloritem jednotlivých svazových republik. Mapu doplňují hlavní železniční a silniční spoje a města v šesti velikostech podle počtu obyvatel.

**Evropa.** Političeskaja karta. Měřítko 1:3 500 000. Stejnoplochá azimutální zobrazení. Vydalo GUGK MVD SSSR, Moskva 1959. Náklad 20 000 souborů. Kresba (4 listy) v celku 167×170 cm. Cena v listech 4 R 45 kop.

VÚGTK čís. přír. 460/59.

Nástěnná mapa Evropy v politickém koloritu s hydrografickou sítí a jemně stínovaným terénem v podkladu má zakreslenou hlavní i vedlejší železniční i silniční síť a námořní dopravní spoje. Města jsou uvedena v šesti velikostech podle počtu obyvatel.

Mapa dává správný přehledný obraz dnešního politického rozdělení Evropy.

**Moskva.** Kratkij putevoditel (Stručný průvodce). Autor I. Mjačin. 2. doplněné vydání. Geografgiz, Moskva 1959. Knižní formát 13×20 cm, v příloze schematický plán — kresba 42,5×47 cm. Cena 3 R 60 kop.

VÚGTK čís. přír. 463/59.

Průvodce Moskvy má 109 stran textu, 19 stran všeobecných informací a 42 fotoreprodukcí. Vložen je schematický plán Moskvy se zelenými plochami parků a sadů, železniční sítí a číslovanými náměstími, jejichž názvy jsou ve vysvětlivkách. Na zadní straně plánu je seznam ulic obsažených v kresbě.

## POLSKO:

**Mapa Przeglądowa Świata** (Soubor map).
**Z S R R Cześć I**
**Z S R R Cześć II** Měřítko 1:8 500 000.
PPWK — Warszawa 1958. Rozměr kresby I je 51×56 cm, II — 51×56 cm. Cena jednotlivé mapy zł. 10,—.
VÚGTK čís. přír. 252/59 a 253/59.
Mapa Sovětského svazu (evropské a asijské části) je zpracována ve dvou částech na sebe navazujících.

**Europa.** (Część Północna). Měřítko 1:4 500 000. PPWK — Warszawa 1958. Kresba 52×56 cm. Cena zł. 10,—.
VÚGTK čís. přír. 257/59.
Mapa severní Evropy zobrazuje Norsko, Švédsko, Finsko a část střední Evropy po spojnici Paříž—Praha—Lvov. Mapa má doplňkovou mapku Islandu téhož měřítka.

**Europa** (Część Południowa). Měřítko 1:4 500 000. PPWK — Warszawa 1958. Kresba 56×51 cm. Cena zł. 10,—.
VÚGTK čís. přír. 258/59.
Mapa jižní Evropy — Balkánských států, Itálie, Řecka, části Středozemního moře a Turecka až po severní okraj Afriky.

**Europa** (Część Zachodnia). Měřítko 1:4 500 000. PPWK — Warszawa 1958. Kresba 51×56 cm. Cena zł. 10,—.
VÚGTK čís. přír. 259/59.
Mapa západní Evropy na východ po spojnici Berlín—Řím.

**Kanada i Grenlandia.** Měřítko 1:10 000 000. PPWK — Warszawa 1958. Kresba 56×51 cm. Cena zł. 10,—.
VÚGTK čís. přír. 254/59.
Mapa části Severní Ameriky s doplňkovou mapkou „Wodospad Niagara".

**Mapa Świata.** Měřítko 1:51 000 000. Eckertova projekce — VI. PPWK — Warszawa 1958. Rozměr papíru 73×46 cm. Cena zł. 10,—.
VÚGTK čís. přír. 256/59.
Uvedené jednotlivé mapy souboru (viz shora) mají jednotné provedení. Jejich náplň je všeobecně zeměpisná, pozůstává z kresby vodní sítě s pojmenováním, z barevně odstupňovaných isohyps terénu a isobath moří podle stupnic stanovených pro každou mapu. Dalším obsahem jsou silniční, železniční a námořní spoje. Města jsou v sedmi velikostech podle počtu obyvatel. Smluvenými značkami vyznačena jsou též naleziště nerostných zdrojů. Na rubu každé mapy je obsáhlý všeobecně zeměpisný popis. Mapy jsou graficky i obsahově velmi pečlivě zpracovávány.

**Polska.** Mapa fizyczna. Měřítko 1:1 000 000. PPWK — Warszawa 1958. Kresba 83,5×76,5 cm. Cena zł. 12,—.
VÚGTK čís. přír. 255/59.
Mapa fyzických poměrů s kresbou vodní sítě má vykreslené a barevně odstupňované isohypsy terénu po 50 metrech do 300 m, dále 400, 500, 750, 1000, 1500 a 2000 m, isobathy moře 20, 50 a 100 m. Města do 100 000 obyv. jsou vyznačena terčovými znaky v pěti velikostech a města do 1 milióna a nad 1 milión obrysy ve čtyřech velikostech. Mapu doplňují hlavní a vedlejší silniční a železniční spoje. Na zadní straně mapy je seznam míst v mapě, tři přehledné mapky, a to orografických celků, hydrografie a zalidnění. Závěrem jsou četné tabulky zeměpisných údajů.

**Europa.** Mapa fizyczna. Měřítko 1:3 000 000. PPWK — Warszawa 1958. Kresba (na čtyřech listech) v celku 184×161 cm.
VÚGTK čís. přír. 245/59.
Školní nástěnná mapa má výškopis znázorněný barevnou hypsometrií s kótami důležitých vrcholů. Hloubky moří jsou vyznačeny barevnou batymetrií. Dále je zakreslena říční síť, jezera slaná i sladkovodní, průplavy, močály, pouště i ledovce. Hlavní města jsou vyznačena černo-červenými terči. Barevná stupnice terénu je od syté zeleně prokládlin až po temně cihlovou barvu vrcholů hor velmi kontrastně volena, takže umožňuje velkou čitelnost mapy i na větší vzdálenost.

**Australia i Oceania.** Mapa polityczna. Měřítko 1:7 000 000. PPWK — Warszawa 1958. Kresba (2 listy) v celku 108×162 cm.
VÚGTK čís. přír. 247/59.
Školní nástěnná mapa v politickém koloritu s hydrografickou, hlavní, železniční i silniční, lodní i leteckou sítí. Města označena terčovými znaky jsou zakreslena v pěti velikostech podle počtu obyvatel. Rozlišeny jsou hranice států a dominií, obsazených území a kolonií a hranice svazu. Obsazená území a kolonie jsou vyznačeny barvami podle příslušnosti k vlastnickým státům.

**Plan Warszawy.** PPWK — Warszawa 1958. Knižní formát 23×22 centimetrů, o 48 stranách. Cena zł. 20,—.
VÚGTK čís. přír. 260/59.
Schematický plán Varšavy na 34 stranách má volné plochy vybarvené světlou zelení, parkové plochy temnou zelení a zastavěné plochy okrem. Uliční prostor je bez vybarvení. Zakresleny jsou dopravní linky městské dopravy. Názvy ulic jsou popsány černě, městské čtvrti a místní tratě červeně. Vlastnímu plánu předchází historický popis města se schematickým plánkem zbytků vnitřní části, následuje schéma městských čtvrtí, celkové dopravy města i vnitřní jeho části a polohopis Paláce kultury a nauk. Za vlastním plánem je závěrem schéma silniční a železniční dopravy okolí Varšavy. Připojen je též podrobný seznam ulic a povšechné informace.

**Okolice Poznania.** Měřítko úsečkové. PPWK — Warszawa 1958. Kresba 48,5×32,5 cm, složená do formátu 13,0×20,5 cm. Cena zł. 10,—.
VÚGTK čís. přír. 261/59.
Mapka okolí Poznaně má plochy mezi vrstevnicemi vybarveny podle stupnice 40, 60, 80, 100, 120 a 140 m. Zakreslena je vodní, železniční a silniční síť. Stanice autobusové dopravy, významné objekty, přírodní rezervace a turistické objekty jsou vyznačeny výraznými smluvenými značkami v temně fialové barvě.

## MAĎARSKO:

**Fejér.** Megye (župa). Měřítko 1:250 000. Kartografický podnik ÁFTH Budapešť 1958. Rozměr papíru 33,5×43,0 cm. Cena Ft 6,—.
VÚGTK čís. přír. 147/59.
Župa Fejér se sídelním městem Székesfehérvár.

**Pest és Budapest.** Megye (župa). Měřítko 1:250 000. Kartografický podnik ÁFTH Budapešť 1958. Rozměr papíru 48,5×58,0 cm. Cena Ft 6,—.
VÚGTK čís. přír. 149/59.
Župa Pest s obvodem hlavního města Budapest.

**Szolnok.** Megye (župa). Měřítko 1:250 000. Kartografický podnik ÁFTH Budapešť 1958. Rozměr papíru 46,5×49,0 cm. Cena Ft 5,50.
VÚGTK čís. přír. 148/59.
Mapy žup s kolorítem okresů a obvodů velkých měst mají zakresleny hlavní a vedlejší železniční, silniční i vodní spoje. Názvy měst jsou černě vytištěny, velikost písma rozlišuje města župní, okresní, menší a obce. Župní města jsou dvakrát a okresní jednou podtržená.

## NDR:

**Taschenplan von BERLIN** mit Strassenverzeichnis. Měřítko 1:25 000. VEB Landkartenverlag, Berlin 1959. Kresba (1/2 plánu) 115×38,5 cm, složený do formátu 12,5×20,5 cm. Cena v ČSR Kčs 5,50.
VÚGTK čís. přír. 466/59.
Kapesní plán Berlína, aby byl příručnější, je tištěný z poloviny na jedné straně a otočením na opačné straně papíru. Obsahově i graficky je velmi pečlivě zpracován. Má kontrastní, dobře volené vybarvení jednotlivých čtvrtí s vyznačením jejich hranic a hranic Velkého, Demokratického a Západního Berlína. Komunikační spoje všeho druhu jsou rovněž výrazně barevně odlišeny. K plánu je připojen rejstřík ulic, náměstí, nádraží, vodní sítě apod. Plán je vlepen do tvrdého obalu.

**Auto — Atlas „Neues Deutschland".** Měřítko 1:500 000. Verlag Enzyklopädie Leipzig 1959. Knižní formát 16,5×27 cm. Dosavadní náklad 420 000 výtisků. Cena v ČSR Kčs 17,70.
VÚGTK čís. přír. 464/59.
Autoatlas obou částí Německa je v tradiční grafické úpravě i vazbě. Obsahuje 27 sedmibarevných map v měřítku 1:500 000, jednu přehlednou mapu Německa, 82 průjezdních plánků velkými městy, 2 tabulky silničních značek, tabulku kilometrových vzdáleností velkých měst a abecední seznam všech v plánu se vyskytujících názvů.

**Verkehrsatlas der Deutschen Demokratischen Republik.** VEB Hermann Haack Gotha. 1. vydání — 1959. Náklad 100 000 výtisků. Formát 10,5×17 cm. Cena v ČSR Kčs 12,80.
VÚGTK čís. přír. 433/59.
Kapesní atlas NDR vydaný na přání dopravců, turistů pěších, mopedem, na motocyklu, autem i cestujících v letadlech, má sloužit k rychlé orientaci. Mapky (v počtu 30) rozměru kresby 16,5×14 cm (dvoustránkové) jsou v měřítku 1:500 000. Klad mapek úvodem je v měřítku 1:3 000 000. V kresbě jsou zeleně položené plochy lesů, barevně rozlišeny dálnice, hlavní a vedlejší silnice, dále železnice a vodní toky. Uvedena jsou jen města nad 5000 obyvatel. Závěrem je plánek Berlína, schéma městské a železniční dopravy a silniční značky. Atlas je v deskách z PVC.

## ŠPANĚLSKO:

**Atlas Universal Aguilar.** Sestavil a redigoval José Aguilar, Elisa García Aráez a Antonio Villarroya. Vydavatel Aguilar, S. A. de Ediciones, Madrid 1954. Formát 32×41,5 cm.
VÚGTK čís. přír. 459/59.
Univerzální zeměpisný atlas je rozdělen do pěti částí. Předchází v úvodu rozbor map, kartografické projekce, dále ukázky rozsahu zobrazení Španělska v různých malých měřítkách a přehled vysvětlivek k mapám.
První část zachycuje vznik naší planety, její oběh v sluneční soustavě, její zobrazení a jiné. Na to navazují tematické mapy světa všeho druhu s obsáhlým textem a fotoreprodukcemi vztahujícími se k tématu.
Druhou část tvoří tabelárně sestavené základní informace o zemích a státech všech světadílů (úplný název státu, rozloha, počet obyvatel, státní zřízení atd.).
Třetí část obsahuje mapy zemí a států celého světa se zeměpisným popisem na rubu mapy a fotoreprodukcemi charakterisujícími tamní způsob života. Hlavní mapy mají četné dodatkové mapky.
Čtvrtá část je věnována mapám Španělska s provinciemi a protektorátem Jižní Maroko (stav r. 1954). Jde o mapy fyzické, politické a tematické.
Pátou částí je seznam zeměpisných názvů na 140 stranách.

*Hor.*

Vydává Ústřední správa geodézie a kartografie ve Státním nakladatelství technické literatury, n. p., Spálená 51, Praha 2 - Nové Město, tel. 234441. — Redakce: Ústřední správa geodézie a kartografie, Kostelní 42, Praha 7-Holešovice. Vedoucí redakce inž. Vladislav Sachunský. Výkonný redaktor inž. František Štorkán, tel. 774-41 — Inzertní oddělení: SNTL, Praha 2, Spálená 51, telefon 234441, linka 369. Tiskne Mír, novinářské závody, závod 1, Práce, Václavské náměstí 15, Praha 3 - Nové Město. — Vychází 12krát ročně: toto číslo vyšlo 16. 3. 1960. — Cena jednotlivého čísla Kčs 4,—; celoroční předplatné Kčs 48,—. — Administrace: Poštovní novinový úřad, Jindřišská 14, Praha 3. Objednávky přijímá každý poštovní úřad nebo doručovatel. Do sazby 4. 2. 1960, do tisku 9. 3. 1960; náklad 2300 výtisků. Papír: text a příloha 7208-11/70 g, obálka 7209-41/80 g. — Otisk dovolen jen s udáním pramene a se zachováním autorských práv. A-22880